



การเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่าง
ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา



ฉันทพร เต็งเจริญ

อภินันท์นาการ

ห้องสมุดคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
.....มหาวิทยาลัยมหิดล.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2542

ISBN 974-662-347-8

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

7พ

ศ 1937

2542

ด.3

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่าง
ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

.....

นางสนมพร เต็งเจริญ

ผู้วิจัย

.....

นายสมพงษ์ ธงไชย

วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์ อุคมโชค

D.Tech.Sc.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

นายสัญญาชัย สุนติพันธ์วิหาร

วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

รองศาสตราจารย์รุ่งจรัส หุดะเจริญ

วท.ม.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา

ทรัพยากร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์



.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ถิมถ่อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่าง

ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

วันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2542


.....

นางสนมพร เต็งเจริญ

ผู้วิจัย


.....

นายสมพงษ์ รงไชย

วท.ม.

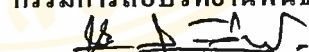
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระศักดิ์ อุดมโชค

D.Tech.Sc.

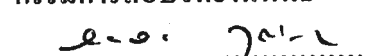
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....

นายสัตยชัย สุตติพันธ์วิหาร

วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....

รองศาสตราจารย์รุ่งจรัส หุดะเจริญ

วท.ม.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

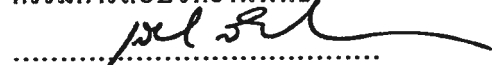



.....

นายอรณพ หอมจันทร์

วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์สมพงษ์ รัชไชย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ อุดมโชค อาจารย์สัญญาชัย สุติพันธ์วิหาร และอาจารย์อรรณพ หอมจันทร์ ที่ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคุณราชนัย สุโขทัย ที่ช่วยดูแลเรื่องวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับฝักบัว ขอขอบคุณอาจารย์องอาจ हरินสวัสดิ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำในเรื่องสถิติเพื่อการวิจัย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ ร.ต.ต.สนั่น โพธิ์ขาว และขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ช่วยอำนวยความสะดวกในทุกเรื่อง ทำให้มีเวลาและกำลังใจในการวิจัยมากขึ้น

สนมพร เต็งเจริญ

3937715 ENAT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร;

วท.ม.(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

คำสำคัญ

ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ / ฝักบัวธรรมดา

สนมพร เต็งเจริญ : การเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา (THE COMPARISON ON WATER CONSUMPTION BETWEEN ELECTRONIC CONTROLLED AND ORDINARY SHOWER) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สมพงษ์ ชงไชย, วท.ม., วีระศักดิ์ อุดมโชค, D.Tech.Sc., สัญชัย สุนทิพันธ์วิหาร, วท.ม., 110 หน้า. ISBN 974-662-347-8

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำอาบและเจตคติของการอาบน้ำระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดาและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวทั้ง 2 ชนิด ของประชากรในบริเวณบ้านพักข้าราชการ ลูกจ้าง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เครื่องมือในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วยผู้จำลองสำหรับอาบน้ำ พร้อมอุปกรณ์ และแบบสัมภาษณ์จำนวน 90 คน การประมวลผลการศึกษาใช้ค่าสถิติ ได้แก่ อัตราส่วนร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว t-test F-test และการเปรียบเทียบพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าการอาบด้วยฝักบัวธรรมดาร้อยละ 40.94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P-value < 0.05) ประชากรวัยเด็กมีเจตคติต่อฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของวัยเด็กสูงที่สุด ร้อยละ 40 รองลงมาได้แก่วัยรุ่นร้อยละ 33.33 และผู้ใหญ่ร้อยละ 20 ตามลำดับ เพศและอายุเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา กล่าวคือ เพศชายใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P-value < 0.05) และผู้มีอายุต่ำกว่าใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าผู้มีอายุสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (P-value < 0.05)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยเกี่ยวกับฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งช่วยประหยัดน้ำได้ร้อยละ 39.55 แต่ราคาค้นแบบราคายังสูงอยู่ คือการวิจัยเพื่อพัฒนาวงจรให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและราคาถูกลง แล้วทำการประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยดังกล่าวต่อไป



3937715 ENAT/M : MAJOR : APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT ; M.Sc.(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT)

KEY WORDS : ELECTRONIC CONTROLLED SHOWER/ORDINARY SHOWER

SANOMPORN TENGCHAROEN : THE COMPARISON ON WATER CONSUMPTION BETWEEN ELECTRONIC CONTROLLED AND ORDINARY SHOWER.

THESIS ADVISORS : SOMPONG THONGCHAI, M.Sc., VEERASAK UDOMCHOKE, D.Tech.Sc., SANCHAI SUTIPANWIHAN, M.Sc., 110 p. ISBN 974-662-347-8

The objective of this research is to compare the amount of water consumed between electronic controlled and ordinary showers in residences for government officials and other staff employed at Kanchanaburi Technical College. Factors related to amount of water consumed and users' attitudes toward electronic showers are also studied. The equipment used in the experiment comprised the prototype electronic shower stall and a standard type of shower head. Questionnaires were used to collect data from the 90 subjects. Statistical analysis using percentage, mean, standard deviation, one way analysis of variance, t-test, F-test and multiple comparison test was carried out.

The results of this research show that the amount of water consumed using the electronic controlled shower was 40.94% less than that consumed using an ordinary shower at 0.05 (P-value < 0.05) significance level. Concerning attitude towards the electronic controlled shower, 40% of children, 33.33% of adolescents and 20% of adults liked the electronic controlled shower. Sex and age were both related to the amount of consumed water using both electronic controlled and ordinary shower. Females used more water than males at 0.05 (P-value < 0.05) significance level and older subjects used more water than younger subjects at 0.05 (P-value < 0.05) significance level.

The research work shows that electronic controlled showers can reduce water consumption by 39.55% , but the equipment is still expensive and further research on circuit development for higher efficiency and lower cost is necessary. After further work, this technology may be suitable for broader application.



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	12
1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	14
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	14
1.4 ขอบเขตในการวิจัย	14
1.5 สมมุติฐานการวิจัย	15
1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	15
1.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	16
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	17
2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 น้ำ	18
2.2 ปริมาณการใช้น้ำ	20
2.3 วิธีการใช้น้ำประปาอย่างประหยัด	23
2.4 หลักการทำงานของมาตรวัดน้ำ	25
2.5 ฝักบัวอาบน้ำ	26
2.6 ความหมายและการแสดงออกของเจตคติ	27
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ	32
3.2 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	44
3.3 ขั้นตอนการทดลอง	44

3.4	ขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	46
4	ผลการศึกษาวิจัย	
4.1	ข้อมูลทั่วไป	49
4.2	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่าง ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา	50
4.3	การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัว ควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา	59
4.4	ผลการศึกษาด้านความรู้เกี่ยวกับการอาบน้ำ	70
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างเพศและอายุกับปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่าง ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา	70
5	สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1	สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	77
5.2	ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม		81
ภาคผนวก		
ก	แบบสัมภาษณ์	84
ข	ตารางที่ใช้ดำเนินการวิจัย	89
ค	ภาพที่ใช้ดำเนินการวิจัย	101
ง	การหาความเชื่อมั่นของเจตคติจากแบบสัมภาษณ์	103
ประวัติผู้วิจัย		105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สถิติปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี พ.ศ.2535 – 2540	19
2 อัตราการใช้น้ำของชาวอเมริกันในหนึ่งวัน (ปี ค.ศ.1960)	21
3 การใช้น้ำของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปี พ.ศ.2521	22
4 ปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยที่ใช้เพื่อกิจกรรมต่างๆ ภายในครัวเรือน (เฉลี่ย 5 คนต่อเดือน) ปี พ.ศ.2536	22
5 ประชากรศึกษาในเขตบ้านพักครู วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี จำแนกตามช่วงอายุ และเพศ	32
6 จำนวนประชากรตัวอย่าง จำแนกตามอายุและเพศ	33
7 วันอาบน้ำ – สระผม ของกลุ่มตัวอย่าง	35
8 การให้คะแนนข้อมูลด้านเจตคติแบบของลิเคิร์ต (Likert)	47
9 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำอาบและอาบน้ำกับสระผม ระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดาแยกตามเพศและวัย	54
10 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยเด็ก	55
11 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่น	56
12 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยผู้ใหญ่	56
13 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยเด็ก	57
14 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่น	58
15 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยผู้ใหญ่	58
16 เจตคติหลังจากการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา	60

17	เจตคติของความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	61
18	สรุปความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ทุกเพศทุกวัย	63
19	ความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ วัยเด็ก เพศชายและเพศหญิง	65
20	ความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ วัยรุ่น เพศชายและเพศหญิง	67
21	ความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ วัยผู้ใหญ่ เพศชายและเพศหญิง	69
22	สรุประดับความรู้ แยกตามเพศและวัย	70
23	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำและใช้อาบน้ำกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดาของทุกวัย แยกตามเพศ	71
24	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำและใช้อาบน้ำกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดาของทุกเพศ แยกตามวัย	72
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของทุกเพศและทุกวัย	72
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบด้วยฝักบัวธรรมดาของทุกเพศ แยกตามวัย	74
27	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของทุกเพศ แยกตามวัย	75
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาของทุกเพศ แยกตามวัย	76
29	ปริมาณน้ำที่ประหยัดได้จากการใช้ ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา	79
30	ประมาณการค่าใช้จ่ายวัสดุวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (ราคา ณ วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2541)	90
31	แบบบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้อาบของกลุ่มตัวอย่าง	91
32	สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2535	94
33	สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2536	95

	หน้า
34 สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2537	96
35 สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2538	97
36 สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2539	98
37 สถิติปริมาณน้ำฝน สถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2540	99
38 สูตรสำเร็จค่าน้ำของการประปาภูมิภาคประเภทที่อยู่อาศัยและอื่นๆ	100



สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝน ของสถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2535 – 2540	20
2 หลักการใช้งานของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	24
3 วงจรควบคุมการทำงานของฝักบัว	25
4 มาตรวัดน้ำ	26
5 ฝักบัวสายอ่อน	26
6 ฝักบัวก้านแข็ง	27
7 ตู้จำลองสำหรับทดลองอาบน้ำ	34
8 ฝักบัวมาตรฐาน	34
9 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยเด็ก	51
10 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่น	52
11 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยผู้ใหญ่	53
12 วงจรควบคุมประยุกต์ใช้จากสัญญาณกันขโมย	102

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นทรัพยากรที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยเฉพาะมนุษย์ซึ่งมีความต้องการน้ำสำหรับดื่มและปรุงอาหารวันละประมาณ 2.5 - 3.0 ลิตร สำหรับชาวชนบทใช้น้ำเฉลี่ยวันละ 50 ลิตรต่อคนและคนในเมือง เช่น กรุงเทพมหานครใช้น้ำมากกว่าชาวชนบทประมาณ 4 เท่า คือ ประมาณวันละ 200 ลิตรต่อคน (มูลนิธิโลกสีเขียว, 2535: 33)

เมื่อประเทศมีการพัฒนามากขึ้น เมืองใหญ่ขยายตัวขึ้นเรื่อย ๆ ชนบทหลายพื้นที่พัฒนาขึ้นเป็นเมือง ทำให้ความต้องการใช้น้ำในชุมชนเพิ่มขึ้นตลอดเวลา จากการคาดคะเนแนวโน้มการใช้น้ำในประเทศไทยอีก 20 ปีข้างหน้า คือ ในปี พ.ศ.2560 พบว่าเรื่องการขาดแคลนน้ำจะกลายเป็นปัญหาขึ้นมา ถึงแม้ว่าทุก ๆ ปีธรรมชาติให้น้ำประมาณ 199 พันล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้ำเหล่านี้ถูกนำไปใช้ในครัวเรือน 15 พันล้านลูกบาศก์เมตร ในอุตสาหกรรมเพียง 8 พันล้านลูกบาศก์เมตร และใช้ในภาคเกษตรอีก 144 พันล้านลูกบาศก์เมตร น้ำที่เหลือพอจะนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ อีกเพียงร้อยละ 16.1หรือประมาณ 32 พันล้านลูกบาศก์เมตร (มูลนิธิโลกสีเขียว, 2535: 50)

ปัจจุบันความอุดมสมบูรณ์ของแผ่นดินที่เต็มไปด้วยป่าไม้และแหล่งน้ำธรรมชาติได้ลดลงจากอดีตอย่างมากเนื่องจากประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้นตามมา ยังมีความเห็นแก่ตัวและความละโมภคักตวงผลประโยชน์จากธรรมชาติด้วยการตัดไม้ทำลายป่า ก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ ดินที่เคยชุ่มชื้นอันเนื่องจากมีต้นไม้คอยอุ้มน้ำไว้เปลี่ยนเป็นความแห้งแล้ง ฝนที่เคยตกต้องตามฤดูกาลมีช่วงระยะสั้นลง และมีปริมาณน้อยลงด้วย แหล่งเก็บกักน้ำตามที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ เช่น อ่างเก็บน้ำหรือเขื่อนกั้นน้ำต่างก็ประสบปัญหาปริมาณน้ำลดลงทุกแห่ง น้ำฝนซึ่งไหลจากที่สูงบนภูเขาลงสู่พื้นล่างขาดป่าไม้ที่จะคอยอุ้มน้ำไว้

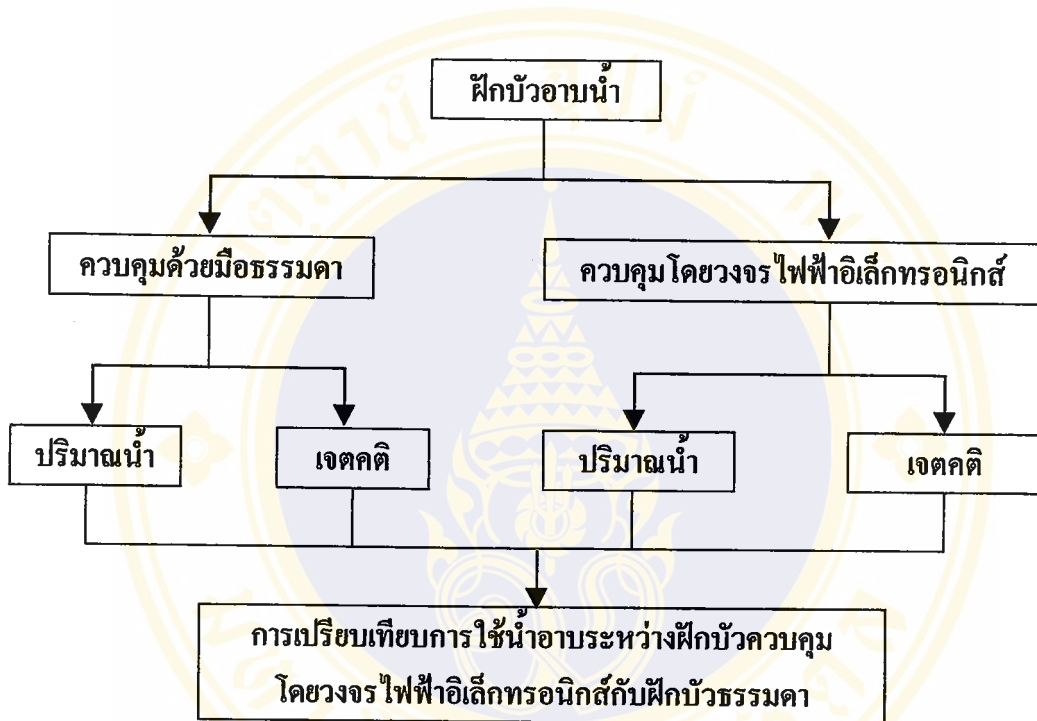
การที่ทุกคนรู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำ จะช่วยลดความรุนแรงของการขาดแคลนน้ำในระยะยาวได้ และยังทำให้ผู้ใช้น้ำลดความเดือดร้อน หรือผลกระทบจากการขาดแคลนน้ำได้อีกด้วย เมื่อเกิดการขาดแคลนน้ำขึ้น ผู้ใช้น้ำที่ได้ลดปริมาณการใช้น้ำจะได้รับความเดือนร้อนน้อยลงและความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาวะการเปลี่ยนแปลงจะสูงกว่าผู้ใช้น้ำที่ไม่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำใด ๆ เลย

ความต้องการใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภค แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหนึ่งใช้สำหรับน้ำดื่มและปรุงอาหารซึ่งรวมแล้วประมาณ 2.5-3 ลิตรต่อคนต่อวัน อีกส่วนหนึ่งสำหรับชำระล้างสิ่งสกปรก ออกจากร่างกายและเครื่องใช้ต่างๆประมาณ 4.5 ลิตรต่อคนต่อวัน การใช้น้ำในกิจกรรมการชำระล้างต่าง ๆ สามารถวัดปริมาณด้วยการตรวจสอบเวลาในการใช้น้ำ โดยทั่วไปที่จุดจ่ายน้ำที่มีแรงดันน้ำมาตรฐาน (3 บาร์) จะจ่ายน้ำได้ประมาณ 9 ลิตรต่อนาที (การประปานครหลวง, 2537) ถ้าผู้ใช้น้ำมีการใช้น้ำอย่างประหยัดด้วยอุปกรณ์ควบคุมปริมาณน้ำ จะเป็นการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ เป็นการช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้วิธีหนึ่ง เช่น หลีกเลี่ยงการอาบน้ำในอ่างอาบน้ำซึ่งใช้น้ำถึง 110 ลิตรต่อคน ในขณะที่การอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดาจะใช้น้ำเพียงครั้งละ 20 ลิตรต่อคนเท่านั้น แต่การอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ซึ่งปกติผู้อาบจะมีพฤติกรรมไม่ชอบปิดน้ำขณะฟอกสบู่ หรือฟอกแชมพูสระผม ทำให้สูญเสียน้ำในช่วงนี้ไป 50 ลิตรต่อครั้งสำหรับฟอกสบู่และ 60 ลิตรต่อครั้งสำหรับฟอกแชมพูสระผมไปโดยไร้เหตุ (การประปานครหลวง, 2537)

ฝักบัวธรรมดาที่ใช้อาบอยู่ในปัจจุบันจึงเป็นอุปกรณ์ที่ยังไม่เหมาะสมในการประหยัดน้ำ เนื่องจากเปลืองน้ำ มีน้ำไหลตลอดเวลาที่ไม่ปิดน้ำ ไม่มีกลไกควบคุมอัตโนมัติ และยังขาดการควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดการใช้น้ำดังกล่าว อย่างไรก็ตามได้มีการติดตั้งระบบวงจรควบคุมการใช้น้ำ โดยนำมาใช้กับโถปัสสาวะ สำหรับห้องน้ำชาย ซึ่งมีใช้ตามห้องน้ำชายในโรงแรมระดับหรู และท่าอากาศยานทั่ว ๆ ไปบางแห่ง แต่สำหรับการนำมาใช้กับฝักบัวอาบน้ำ ยังมีประเด็นสงสัยถึงความพึงพอใจแก่ผู้ใช้ ทั้งนี้การไหลของน้ำที่มีอัตราเร็วตามที่วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำหนดไม่เหมือนกับการใช้เปิดวาล์วฝักบัวด้วยมือ ที่กำหนดอัตราการไหลและความแรงของน้ำได้ตามความพอใจ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำอาบที่ใช้ผ่านฝักบัวควบคุมโดยระบบวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดานี้จะช่วยให้ลดปัญหาการใช้น้ำทรัพยากรน้ำอย่างฟุ่มเฟือย เป็นการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ได้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอีกทางหนึ่งด้วย โดยมีแนวคิดและวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำ เจตคติในการอาบน้ำ และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา



1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของการอาบน้ำระหว่างฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

1.3.3 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำระหว่างฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

1.4 ขอบเขตในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึง

1.4.1 ประชากร ศึกษากับประชากร ตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ

วัยเด็ก	อายุ 8 - 12 ปี
วัยรุ่น	อายุ 13 - 20 ปี
วัยผู้ใหญ่	อายุ 21 - 60 ปี

โดยเลือกประชากร ในบริเวณบ้านพัก ข้าราชการ ลูกจ้างของวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เป็นประชากรตัวอย่าง เพราะมีบุคลากรทุกเพศทุกวัย สามารถเป็นตัวแทน ในการสุ่มตัวอย่างของ ประชากรจังหวัดกาญจนบุรีได้และสะดวกในการติดต่อขอความร่วมมือ

1.4.2 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้ผ่านฝักบัว 2 ชนิด ได้แก่ ฝักบัวควบคุมโดยวงจร ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัวธรรมดา ซึ่งฝักบัวทั้ง 2 ชนิด ใช้ฝักบัวก้านแข็งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัว ธรรมดา ใช้ฝักบัวชนิดเดียวกันในตู้อาบน้ำจำลอง

1.4.3 ศึกษาเจตคติหลังการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝัก บัวธรรมดา

1.4.4 ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจร ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ได้แก่ เพศ และอายุ

1.4.5 ทำการทดลอง เดือนธันวาคม พ.ศ.2541 - มกราคม พ.ศ.2542 รวมเป็นระยะเวลา 2 เดือน

1.5 สมมติฐานการวิจัย

ปริมาณการใช้น้ำอาบบแบบฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จะใช้ปริมาณน้ำ น้อยกว่าแบบฝักบัวธรรมดา

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

เมื่อ H_0 = สมมติฐานเป็นกลาง

H_1 = สมมติฐานไม่เป็นกลาง

μ_1 = ปริมาณการใช้น้ำอาบบของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

μ_2 = ปริมาณการใช้น้ำอาบบของฝักบัวธรรมดา

1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ตัวแปรอิสระ

1.6.1.1 เพศ

1.6.1.2 อายุ

1.6.2 ตัวแปรตาม

1.6.2.1 ปริมาณน้ำที่ใช้ในการอาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัวธรรมดา

1.6.2.2 เจตคติ

1.6.3 ตัวแปรควบคุม

1.6.3.1 ผู้ใช้น้ำ ให้ผู้ใช้น้ำคนเดียวกัน เพื่อควบคุมพื้นที่ผิว ในการใช้ฝักบัวอาบน้ำทั้ง 2 ชนิด

1.6.3.2 ช่วงเวลาเดียวกันเพื่อการควบคุมพฤติกรรมกรอาบน้ำ เช่น ตอนเช้าตัวสะอาดจะอาบเร็ว ส่วนตอนเย็นหลังจากทำงานตัวสกปรกจะอาบน้ำนานและเพื่อควบคุมอุณหภูมิขณะอาบน้ำให้ใกล้เคียงกัน เพราะอุณหภูมิสูงอากาศร้อนจะใช้ปริมาณน้ำในการอาบมากกว่าอุณหภูมิต่ำซึ่งอากาศเย็นกว่า

1.6.3.3 แรงดัน ควบคุมโดยติดตั้งปั้มน้ำที่วาล์วประปา ให้แรงดันคงที่ก่อนอาบน้ำทุกครั้ง

1.6.3.4 ความสูงของตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ติดที่ระดับสูงจากพื้น 80 เซนติเมตรแล้วจะสามารถใช้กับบุคคลได้ตั้งแต่อายุ 8 ปีขึ้นไป “มาตรฐานเด็กไทย อายุ 8 ปี สูง 124.6 เซนติเมตร” (วารุณี ฐิริสัมบรรณและคณะ, 2530 : 3)

1.7 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

บ้านพัก หมายถึง สถานที่ที่ข้าราชการ ลูกจ้างของวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี และครอบครัวอาศัยอยู่

ฝักบัว หมายถึง อุปกรณ์สำหรับอาบน้ำเพื่อกระจายน้ำให้เป็นฝอย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.1187-2536)

ฝักบัวธรรมดา หมายถึง อุปกรณ์ที่ติดตั้งคงที่ไว้กับผนัง ประกอบด้วยหัวฝักบัวและก้านฝักบัว ซึ่งหัวฝักบัวสามารถปรับมุมได้ และ ปิด-เปิด น้ำโดยการควบคุมด้วยมือ

ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมการปิด-เปิดน้ำ

โซลินอยด์วาล์ว หมายถึง ประตูปิดเปิดที่ใช้หลักการของขดลวดเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรปิด หมายถึง ทางเดินของกระแสไฟฟ้าขาดไปไม่ติดต่อเชื่อมถึงกัน

วงจรเปิด หมายถึง ทางเดินของกระแสไฟฟ้าติดต่อเชื่อมถึงกัน

อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง วงจรไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการควบคุมน้ำ

อินฟราเรด หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ระหว่าง 10^{11} - 10^{14} เฮิรตซ์

เจตคติ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือ การได้รับประสบการณ์ มิใช่สิ่งที่ได้รับมาแต่กำเนิด เป็นความรู้สึกลึกซึ้ง หรือความคิดเห็น ซึ่งมีอารมณ์ เป็นส่วนประกอบ ในอันที่จะยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ทราบถึงปริมาณการใช้น้ำ จากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับแบบฝักบัวธรรมดา

1.8.2 ทราบถึงเจตคติของการอาบน้ำระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับแบบฝักบัวธรรมดา

1.8.3 ทราบถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 น้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นสำหรับพัฒนาเศรษฐกิจขั้นพื้นฐาน เช่น การชลประทาน การประมง การสาธารณสุข การอุตสาหกรรม การคมนาคม การขาดแคลนน้ำส่วนใหญ่เกิดจากอิทธิพลของการเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็วรวมทั้งการขยายตัวด้านอุตสาหกรรมและการเกษตร (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2525: 27)

สถานะขาดแคลนน้ำมิได้จำกัดอยู่แต่เพียงภายในประเทศกำลังพัฒนา หรือในเขตทะเลทรายอันแห้งแล้งทุรกันดารเท่านั้น หากแต่ความต้องการใช้น้ำที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมหาศาลในประเทศอุตสาหกรรม ทำให้สถานะขาดแคลนน้ำกำลังเป็นปัญหาใหญ่และเป็นอุปสรรคสำคัญขัดขวางขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น ในสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียตเดิม ก่อนที่จะมีการแบ่งแยกประเทศ ทางตอนเหนือ มีปริมาณน้ำมากมายมหาศาลเกินกว่าความต้องการบริโภค ในขณะที่ทางตอนใต้สถานะขาดแคลนน้ำ จะเพิ่มมากขึ้นภายในปลายคริสต์ศตวรรษนี้ มาตรการสำคัญประการหนึ่งที่ได้มีการวางแผนดำเนินการ คือ การขุดคลองส่งน้ำจากทางตอนเหนือลงมาทางใต้ ซึ่งต้องใช้เวลาและเงินจำนวนมาก ประเทศจีนได้ดำเนินการเช่นนี้มาก่อนและสหรัฐอเมริกากำลังวางแผนเพื่อใช้มาตรการนี้ในการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำเช่นเดียวกัน

หากแต่การแก้ปัญหาสถานะขาดแคลนน้ำด้วยโครงการขนาดใหญ่ มักก่อให้เกิดผลข้างเคียงและปัญหาอุปสรรคอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย เช่น โครงการขนาดใหญ่อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศน์ส่งผลให้เกิดโรคระบาดและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพในบริเวณนั้นไป โครงการขนาดใหญ่จำเป็นต้องใช้เงินทุนสูงส่งผลให้เกิดภาวะหนี้สินซึ่งกลายเป็นปัญหาเรื้อรังสำหรับประเทศโลกที่สาม นอกจากนั้น การวางแผนและดำเนินโครงการ

ขนาดใหญ่ อาจส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้าน จนกลายเป็นความขัดแย้งและ
 ศึกสงครามก็มีให้เห็นอยู่บ่อยครั้งในประวัติศาสตร์

อีกทั้งปรากฏการณ์เอลนีโน ในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นปรากฏการณ์เปลี่ยนแปลงชนิดฝัด
 ธรรมชาติ เพราะกระแสใ้ร้อนในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก บริเวณเส้นศูนย์สูตรไหลย้อนกลับไป
 แทนที่กระแสน้ำเย็นที่ไหลอยู่เดิมตามบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออกลงไปถึงชายฝั่งตะวันตก
 เฉียงเหนือของทวีปอเมริกา ทำให้ฝิวน้ำที่เคยเย็นกลับอุ่น ฝิวน้ำที่เคยอุ่นกลับเย็น เมื่ออุณหภูมิของ
 น้ำเปลี่ยนแปลงทำให้อุณหภูมิเหนือน้ำเปลี่ยนแปลงไปด้วย ส่งผลต่อชั้นบรรยากาศ ซึ่งล้วนแต่เป็น
 ตัวแปรที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ฝนตก เมฆหมอก เป็นต้น และมีผลต่อการ
 เคลื่อนตัวของทิสทางลมหรือพายุ (ไทยรัฐ, 2540: 17)

ปรากฏการณ์เอลนีโน ในปี พ.ศ.2540 นี้มีผลกระทบต่อธรรมชาติทั่วโลก พื้นที่ที่เคยแห้ง
 แล้งกลับฝนตกหนักจนท่วม แต่พื้นที่ที่เคยอุดมสมบูรณ์กลับแห้งแล้งจัดจนเข้าขั้นวิปริต เช่น เกิดไฟ
 ไหม้ป่าที่อินโดนีเซีย ทำให้มีมลพิษทางอากาศป่วยนับหมื่นๆคน สำหรับไทยก็ได้รับผลกระทบจาก
 ปรากฏการณ์เอลนีโนครั้งนี้ คือ ปริมาณน้ำฝนที่เคยมีก็ต่ำกว่าปกติ จึงทำให้เกิดความแห้งแล้งขาด
 แคลนน้ำในการอุปโภคบริโภคทั่วประเทศไทยและจังหวัดกาญจนบุรีก็เป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับผล
 กระทบนี้ด้วย

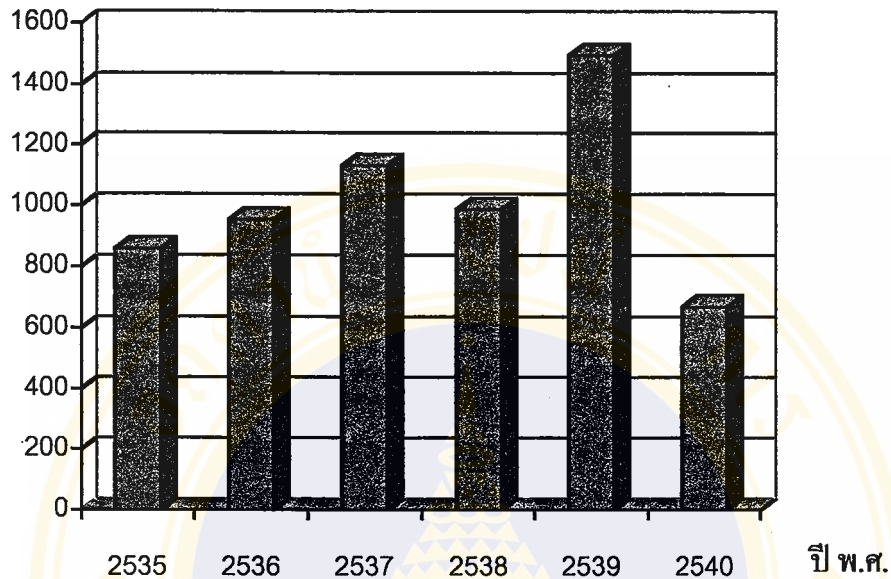
ปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรีในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเกิดปรากฏ
 การณ์เอลนีโน เพราะอากาศแห้งแล้งจัด ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปีอื่น ๆ อย่างมากก่อให้เกิดผล
 กระทบ คือ ทำให้ขาดแคลนปริมาณน้ำใช้ ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 สถิติปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี พ.ศ. 2535 – 2540

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
2535	859.4
2536	954.7
2537	1,132.2
2538	988.2
2539	1,496.2
2540	670.0

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2535-2540

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจอากาศ
จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2540

ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจาก ปี พ.ศ.2535–2538 ในจังหวัดกาญจนบุรีปริมาณน้ำฝนใกล้เคียงกัน ระหว่าง 859.4-1,132.2 มิลลิเมตรต่อปี ในปี พ.ศ. 2539ปริมาณน้ำฝนมากที่สุด คือ 1,496.2 มิลลิเมตร ส่วนในปี พ.ศ.2540 ซึ่งเกิดปรากฏการณ์เอลนีโน เพราะอากาศแล้งจัด ปริมาณน้ำฝนจึงลดลงต่ำที่สุด คือ 670.0 มิลลิเมตร

2.2 ปริมาณการใช้น้ำ

2.2.1 ความต้องการ การใช้น้ำของชุมชน

การใช้น้ำในชุมชนต่างๆจะแตกต่างกันออกไป ตามลักษณะความต้องการ ขนาดของชุมชน และวัตถุประสงค์ของชุมชนนั้น โดยเฉลี่ยแล้วจะพบว่า การใช้น้ำของชุมชนโดยทั่วไปแบ่งการใช้ได้ดังนี้ (โกมล ศิวะบวร และคณะ, 2534 : 47)

- 1) ใช้น้ำดื่มและหุงต้ม
- 2) ใช้อาบและการซักล้าง
- 3) ใช้ในการหล่อเย็น (Cooling) และการปรับอุณหภูมิ
- 4) ใช้น้ำรดต้นไม้สนามหญ้า

- 5) ใช้ล้างถนนและทำความสะอาดที่สาธารณะ
- 6) ใช้ในสถานที่พักผ่อน
- 7) ใช้ขับเคลื่อนสิ่งโสโครก
- 8) ใช้ในกิจการอุตสาหกรรม
- 9) ใช้ในการกลักรรรม
- 10) ใช้ในการดับเพลิง

จากการสำรวจอัตราการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมภายในครัวเรือนของชาวอเมริกันในปี ค.ศ.1960 พบว่าใน 1 วัน ชาวอเมริกันใช้ปริมาณน้ำ ในห้องส้วมมากที่สุด คือ ร้อยละ 41 รองลงมา คือ เพื่ออาบน้ำร้อยละ 37 เพื่อการครัวร้อยละ 6 เพื่อการคั้มร้อยละ 5 เพื่อซักล้างร้อยละ 4 ทำความสะอาดทั่วไปร้อยละ 3 รดน้ำต้นไม้ร้อยละ 3 และล้างรถร้อยละ 1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการใช้น้ำของชาวอเมริกันในหนึ่งวัน (ปี ค.ศ. 1960)

กิจกรรมการใช้น้ำ	ร้อยละของปริมาณน้ำที่ใช้ใน 1 วัน
1. ใช้ในห้องส้วม	41
2. ใช้เพื่ออาบน้ำ	37
3. ใช้เพื่อการครัว	6
4. ใช้เพื่อการคั้ม	5
5. ใช้เพื่อซักล้าง	4
6. ใช้ทำความสะอาดทั่วไป	3
7. ใช้นรดน้ำต้นไม้	3
8. ใช้ล้างรถ	1

ที่มา : โทมัส คิวะบวรและคณะ, 2534 : 48

การใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีหลายอย่าง จากการสำรวจการใช้น้ำของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปี พ.ศ.2521 ใช้ปริมาณน้ำเพื่ออาบน้ำมากที่สุด คือ ร้อยละ 32 รองลงมา คือ ราดห้องน้ำห้องส้วมร้อยละ 28 ซักผ้าร้อยละ 18 การครัวร้อยละ 7 ทำความสะอาดทั่วไปร้อยละ 5 รดน้ำต้นไม้ร้อยละ 4 ล้างรถร้อยละ 4 และคั้มร้อยละ 2 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การใช้น้ำของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปี พ.ศ.2521

กิจกรรมการใช้น้ำ	ร้อยละของปริมาณน้ำที่ใช้ใน 1 วัน
1. อาบน้ำ	32
2. รดห้องน้ำ ห้องส้วม	28
3. ซักผ้า	18
4. การครัว	7
5. ทำความสะอาดทั่วไป	5
6. รดน้ำต้นไม้	4
7. ล้างรถ	4
8. ดื่ม	2

ที่มา : โกมล สีวะบวรและคณะ, 2534 : 48

ประชากรในเขตเทศบาล/สุขาภิบาลและประชากรนอกเขตเทศบาล/สุขาภิบาลบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาในปี พ.ศ.2536 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยเพื่อกิจกรรมภายในครัวเรือน เพื่ออาบนำมากที่สุด คือ ร้อยละ 236.0 รองลงมา คือ ล้างรถร้อยละ 98.7 ซักเสื้อผ้าร้อยละ 70.0 การครัวร้อยละ 69.4 รดน้ำต้นไม้ร้อยละ 50.1 ใช้น้ำในห้องส้วมร้อยละ 49.8 ทำความสะอาดบ้านร้อยละ 20.0 และดื่มร้อยละ 16.2 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยที่ใช้เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ภายในครัวเรือน (เฉลี่ย 5 คนต่อครัวเรือน) ปี พ.ศ. 2536

กิจกรรมการใช้น้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร) ใน 1 วัน
1. อาบน้ำ	236.0
2. ล้างรถ	98.7
3. ซักเสื้อผ้า	70.0
4. การครัว	69.4
5. รดน้ำต้นไม้	50.1
6. ใช้น้ำในห้องส้วม	49.8
7. ทำความสะอาดบ้าน	20.0
8. ดื่มน้ำ	16.2

ที่มา : พรทิพย์ สอนแจ่ม, 2536 : 54

2.3 วิธีการใช้น้ำประปาอย่างประหยัด

ขอแนะนำ การประหยัดการใช้น้ำประปาหรือการใช้น้ำประปาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และใช้น้ำอย่างถูกวิธี ทำให้ไม่ต้องเสียเงินค่าน้ำประปาเกินความจำเป็น มีดังนี้ คือ

การใช้น้ำในห้องน้ำ โดยอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา จะใช้น้ำ ครั้งละ 20 ลิตรต่อคน และการอาบน้ำด้วยอ่างอาบน้ำ จะใช้น้ำครั้งละ 110 ลิตรต่อคน (การประปานครหลวง, 2537 : ข – 8)

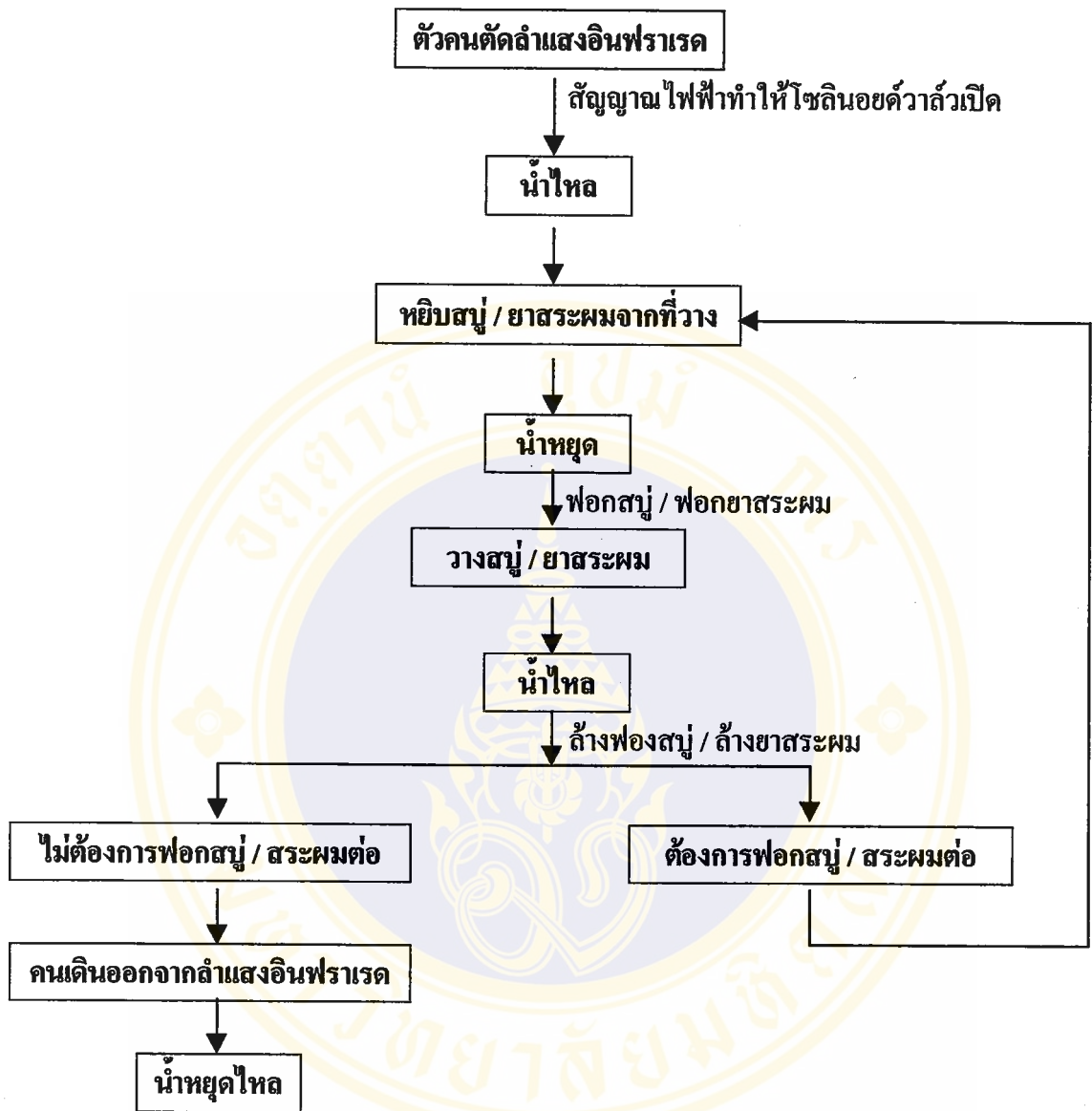
การสระผมโดยปล่อยให้ น้ำไหลตลอดเวลาจะใช้น้ำมากถึง 50 ลิตรแต่ถ้าเพิ่มความระมัดระวัง ในการใช้น้ำขณะสระผมด้วยการปิดน้ำขณะฟอกแชมพูสระผม จะใช้น้ำเพียง 20 ลิตร สามารถลดการสูญเสียน้ำในการสระผม ได้มากถึง 30 ลิตรต่อครั้ง (การประปานครหลวง, 2537: ก – 2)

อ่างล้างมือระบบอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้ยื่นมือเข้าไปได้ก็ก้น้ำจะไปบังลำแสงอินฟราเรดที่ติดไว้ ทำให้มีน้ำไหลออกมาจากก้น้ำ เมื่อล้างมือเสร็จเอามือออกมาพ้นลำแสงอินฟราเรด น้ำจะหยุดไหลได้เองโดยไม่ต้องใช้มือปิด-เปิดก้น้ำ

โถปัสสาวะชายระบบอัตโนมัติ เมื่อคนเข้าไปยืนบังลำแสงอินฟราเรดที่ติดไว้เหนือโถปัสสาวะจะมีน้ำไหลตลอดเวลาที่ยืนอยู่ เมื่อเดินออกมาจากลำแสงอินฟราเรดน้ำจะหยุดไหลได้เอง

สำหรับการอาบน้ำ ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่มีรายงานถึงซึ่งนายรัฐพล เมฆกมลและคณะ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี แผนกช่างไฟฟ้าได้สร้างต้นแบบส่งประกวดงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ซึ่งจัดโดยกรมอาชีวศึกษาร่วมกับบริษัทเอกชนแล้วจำกัด (มหาชน) ได้รับรางวัลชนะเลิศระดับชาติ ประจำปี พ.ศ.2537 ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะทำการวิจัยเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา รวมทั้งเจตคติของผู้ใช้ เพื่อนำไปเผยแพร่ใช้ตามบ้านพักข้าราชการ ลูกจ้าง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี กรมอาชีวศึกษา ซึ่งวิธีการนี้ จะช่วยประหยัดทรัพยากรน้ำ แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการสูญเสียค่าน้ำประปา เกินความจำเป็นได้ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

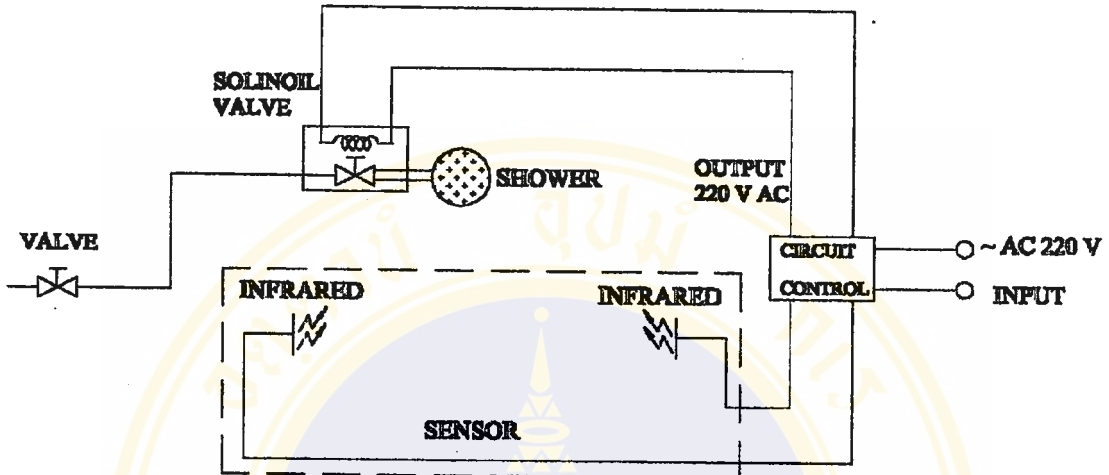
ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทำงานโดยระบบเซ็นเซอร์เช่นเดียวกับเซ็นเซอร์ในโถปัสสาวะของผู้ชาย ซึ่งลักษณะการทำงานจะเป็นวงจรที่กำเนิดแสงอินฟราเรดระยะสั้น แต่อาศัยหลักการเมื่อมีวัตถุมาบังลำแสง หรือตัดผ่านในระยะใกล้ เมื่อเกิดการบังหรือตัดผ่านลำแสงอินฟราเรด จะมีผลทำให้โซลินอยด์วาล์ว ทำงานเปิดน้ำ วงจรเซ็นเซอร์ของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ประยุกต์ใช้ด้วยวงจรสัญญาณกันขโมยเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วมาใช้เพื่อการประหยัดทรัพยากรน้ำ โดยมีหลักการใช้งาน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หลักการใช้งานของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ในห้องอาบน้ำใกล้ฝักบัวจะมีอินฟราเรด 2 ตัว คือ ภาครับและภาคส่ง ติดไว้ตรงข้ามกัน ซึ่งจะส่งลำแสงถึงกันตลอดเวลาทำงาน เป็นลำแสงที่มองไม่เห็น เมื่อตัวคนเดินเข้าไปตัดลำแสงอินฟราเรด จะทำให้สวิทช์ไฟฟ้า ซึ่งเดิมตั้งไว้ในลักษณะเปิดกลายเป็นปิดครบวงจร วงจรปิดทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าไปสั่งการให้โซลินอยด์วาล์วเปิด น้ำจะไหลออกจากฝักบัว เมื่อคนล้างตัวเสร็จหยิบสนุ่จากที่วาง ซึ่งจะมีสวิทช์อยู่ใต้ที่วางนั้น เปลี่ยนจากเดิมที่ตั้งสวิทช์ไว้แบบปิดกลายเป็นเปิด ทำให้ไม่ครบวงจร วงจรเปิด น้ำจึงหยุดไหลคนเริ่มพอกสนุ่ จะประหยัดน้ำได้ในช่วงนี้ เมื่อวางสนุ่ลงสวิทช์จะทำให้วงจรปิด น้ำจะไหลอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้คนล้างสนุ่ออกจากลำตัว กรณีที่ต้องการ

สะพานก็ทำเช่นเดียวกัน เมื่อต้องการให้น้ำหยุดไหลทำได้โดยเดินออกจากลำแสงอินฟราเรด (รัฐพล เมฆกมล และคณะ, 2537 : 2) โดยมีวงจรควบคุมการทำงานของฝักบัว ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 วงจรควบคุมการทำงานของฝักบัว

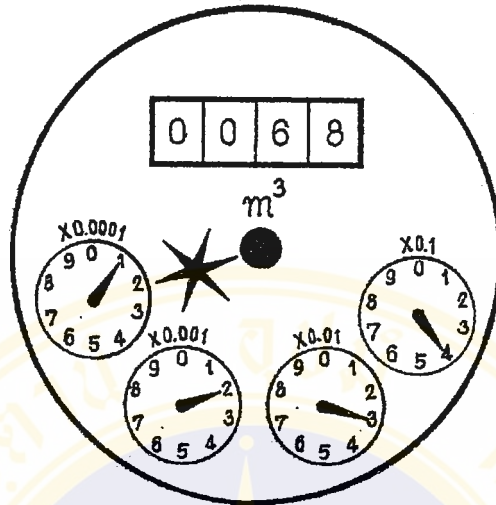
2.4 หลักการทำงานของมาตรวัดน้ำ

ภายในตัวเรือนมาตรวัดน้ำ มีชิ้นส่วนหลักสองชิ้นซึ่งแยกกันเป็นอิสระ คือ เครื่องบันทึกจำนวน ตัวเลขปริมาณน้ำ และห้องวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน เครื่องบันทึกจำนวนตัวเลขจะเป็นกล่องพลาสติก ซึ่งถูกผนึกอย่างหนาแน่น เพื่อไม่ให้สิ่งอื่นเล็ดลอดเข้าไปได้

น้ำที่ไหลผ่านช่อง (Inlet Nozzles) จะก่อให้เกิดน้ำหลายกระแสด (Multi-jet) ซึ่งเป็นตัวทำให้ใบพัดหมุน ขณะที่ใบพัดหมุน ชิ้นแม่เหล็กที่ฝังอยู่บนปลายแกนของใบพัด จะดึงดูดแม่เหล็กอีกชิ้นหนึ่งที่จะไปจับเฟืองในส่วนแสดงตัวเลขให้หมุนตามวิธีอ่านมาตรวัดน้ำ

- 1) อ่านตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยมได้เป็นเลขจำนวนเต็ม
- 2) อ่านตัวเลขที่เข็มในวงกลมขวามือสุดแล้วคูณด้วย 0.1
- 3) อ่านตัวเลขที่เข็มในวงกลมต่อมาแล้วคูณด้วย 0.01
- 4) อ่านตัวเลขที่เข็มในวงกลมต่อมาแล้วคูณด้วย 0.001
- 5) อ่านตัวเลขที่เข็มในวงกลมต่อมาแล้วคูณด้วย 0.0001

เช่น ในภาพที่ 4 จะอ่านได้ 68.4321 ลูกบาศก์เมตร เมื่อจะหาปริมาณน้ำที่ใช้อาบ หาได้โดยการนำตัวเลขที่อ่านได้หลังจากอาบน้ำ ลบด้วยตัวเลขที่อ่านไว้ก่อนอาบน้ำ แล้วคูณด้วย 1,000 เพื่อเปลี่ยนหน่วย จากลูกบาศก์เมตรให้เป็นลิตร (1 ลูกบาศก์เมตร = 1,000 ลิตร)

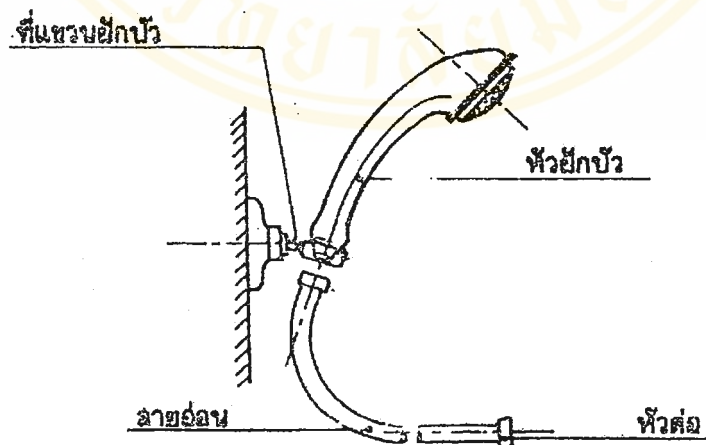


ภาพที่ 4 มาตรวัดน้ำ
ที่มา : สำนักงานการประปากาญจนบุรี, 2540

2.5 ฝักบัวอาบน้ำ

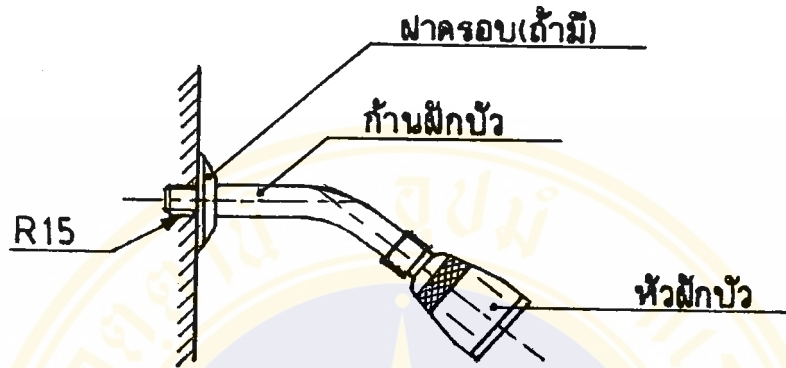
แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.5.1 ฝักบัวสายอ่อน หมายถึง ฝักบัวที่แขวนไว้กับฝาผนัง ประกอบด้วย หัวฝักบัวและสายอ่อน และฝักบัวแบบนี้สามารถใช้ถืออาบน้ำได้



ภาพที่ 5 ฝักบัวสายอ่อน

2.5.2 ฝักบัวก้านแข็ง หมายถึง ฝักบัวที่ติดตั้งคงที่ไว้กับฝาผนัง ประกอบด้วยหัวฝักบัว และก้านฝักบัว ซึ่งหัวฝักบัวสามารถปรับมุมได้



ภาพที่ 6 ฝักบัวก้านแข็ง

2.6 ความหมายและการแสดงออกของเจตคติ

2.6.1 ความหมายของเจตคติ

LL Thurstone(1967:119)กล่าวว่า เจตคติเป็นผลรวมทั้งหมดของมนุษย์เกี่ยวกับความรู้สึก อคติ ความคิด ความกลัวต่อสิ่งบางอย่าง การแสดงออกทางด้านการพูดเป็นความคิดและความคิดนี้เป็นลักษณะเจตคติ ดังนั้นถ้าเราจะวัดเจตคติ เราก็จะสามารถวัดได้ โดยวัดความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆเจตคติเป็นระดับของความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกและลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเป็นอะไรก็ได้ในหลายอย่าง เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทความ องค์การ ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้ผู้รู้สึกสามารถบอกความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

Clifford (1971 : 214) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง อารมณ์ที่ซับซ้อนของบุคคลในการที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เช่น บุคคล สถาบันหรือเรื่องราวของสังคม

เจดส์กิลด์ โควาลินส์ (2522 : 38) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆอันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเรานั้นๆ อาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือคัดค้าน

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 1) กล่าวว่า เจตคติเป็นความคิดซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ เป็นส่วนที่พร้อมจะมีปฏิกิริยาเฉพาะอย่างยิ่งต่อสภาพการณ์ภายนอก

ฉลอง ภิรมรัตน์ (2521 : 42) ได้กล่าวถึงเจตคติไว้ว่า

2.6.1.1 เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ มิใช่เป็นสิ่งที่ได้รับมาแต่กำเนิด

2.6.1.2 เป็นสิ่งชี้แนวทางในการแสดงพฤติกรรม กล่าวคือ ถ้ามีเจตคติที่ดี ก็จะมีแนวโน้มที่จะเข้าหา หรือแสดงพฤติกรรมนั้น ตรงกันข้ามถ้ามีเจตคติที่ไม่ดี ก็จะมีแนวโน้มไม่เข้าหาโดยการถอยหนี หรือต่อต้านการแสดงพฤติกรรมนั้น

2.6.1.3 เจตคติสามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปอีกบุคคลหนึ่งได้

2.6.1.4 เป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเจตคติเป็นสิ่งที่ได้มาจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ถ้าการเรียนรู้ประสบการณ์นั้นเปลี่ยนแปลงไปเจตคติก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

เทพนม เมืองแมนและสวิง สุวรรณ (2529 : 3) กล่าวว่า เจตคติเป็นสภาพความพร้อมทางจิตใจของบุคคลที่เป็นผลรวมของความคิดเห็นความเชื่อของบุคคลที่ถูกกระตุ้นด้วยอารมณ์ความรู้สึก และทำให้บุคคลพร้อมที่จะกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือเป็นตัวกำหนดแนวโน้มของบุคคลในการที่จะมีปฏิกริยาตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2534 : 100) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งจะแสดงออกให้เห็นได้จากคำพูดหรือพฤติกรรมที่สะท้อนเจตคตินั้นๆ คนแต่ละคนมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากน้อยแตกต่างกันเจตคติแม้จะเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรม (Abstractions) แต่เป็นสิ่งที่จริงเป็นจริงสำหรับบุคคลที่มีเจตคตินั้น

จากแนวคิดและทฤษฎีของนักวิชาการหลายๆท่านดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปให้ความหมายของคำว่า “เจตคติ” ไว้ว่า เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ มิใช่เป็นสิ่งที่ได้รับมาแต่กำเนิด เป็นความรู้สึกนึกคิดหรือความคิดเห็น ซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบในอันที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ

2.6.2 การแสดงออกของเจตคติ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540:106) กล่าวว่า การแสดงออกซึ่งเจตคติ มีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

2.6.2.1 เจตคติในเชิงบวก คือ พฤติกรรมที่แสดงออกในทางที่ดี ฟังพอใจ หรือในทางยอมรับ

2.6.2.2 เจตคติในเชิงลบ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่ฟังพอใจ ไม่เห็นด้วยหรือไม่ยอมรับ

การวัดเจตคติ นิยมใช้อยู่ 3 ชนิด คือ

1) วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone) กำหนดช่วงความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นจากน้อยที่สุดจนถึงมากที่สุด แต่ละช่วงมีระยะห่างเท่าๆ กัน จึงมีชื่อเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า The Method of Appearing Intervals ข้อความที่บรรจุลงในมาตรวัดจะต้องนำไปให้ผู้ตัดสิน

(Judge) พิจารณาว่าควรอยู่ในตำแหน่งใดของมาตร และแต่ละข้อความก็ต้องหาค่าประจำข้อความ คือ ค่า Scale value (S) ในรูปของมัธยฐานและหาค่า Quartile deviation (Q) จำนวนข้อความที่ประกอบเป็นมาตรวัดเจตคติ

2) วิธีของลิเคิร์ต (Likert) กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความที่บรรจุลงในมาตรวัดประกอบข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดทั้งในทางที่ดี (ทางบวก) และในทางที่ไม่ดี (ทางลบ) และมีจำนวนพอ ๆ กัน

3) วิธีวัดโดยใช้ความหมายทางภาษา ใช้คำคุณศัพท์มาอธิบายความหมายของสิ่งเร้า โดยมีคุณศัพท์ตรงข้ามกันเป็นขั้วของมาตรวัด

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ใช้การวัดเจตคติโดยวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อายุ

เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเพราะช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะทำให้บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์และการปฏิบัติที่แตกต่างกัน จากการศึกษาของรัฐ จำปาทอง (2528:61) ซึ่งได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติเมื่อบริโภคนม : ศึกษากรณีแม่บ้านในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า อายุที่แตกต่างกันก่อให้เกิดความแตกต่างกัน ในเรื่องการปฏิบัติเมื่อบริโภคนม

การได้รับข้อมูลข่าวสาร

งานวิจัยส่วนใหญ่ พบว่า สื่อต่าง ๆ มีผลต่อความรู้ เจตคติและพฤติกรรมที่แตกต่างกัน การได้รับข่าวสารข้อมูลของบุคคล จะมีผลต่อเจตคติของบุคคลนั้น ๆ จากทฤษฎีเกี่ยวกับความสอดคล้องกันในการรับความรู้ (Cognitive Consistency Theory) พิตมัย วิบูลสวัสดิ์และคณะ (2528 : 89) กล่าวว่าบุคคลทั้งหลาย จะพยายามใฝ่หาความผสมผสานลงรอยกันระหว่างความคิดและพฤติกรรม ถ้าข่าวสารหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับมีความสอดคล้องกับเจตคติเดิมของตน บุคคลจะเกิดการยอมรับข่าวสารนั้น แต่ถ้าข้อมูลใหม่ขัดแย้งกับข้อมูลเดิมของตน บุคคลนั้นจะเกิดความไม่สบายใจและอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ จากการศึกษาของอรสา ประยูรหงษ์ (2536 : 8) ได้ทำการศึกษาเจตคติและลักษณะพฤติกรรมการตอบสนองต่อการใช้ภาษาโฆษณาของผู้บริโภค ในห้างสรรพสินค้าเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ลักษณะพฤติกรรมการตอบสนองต่อการใช้ภาษาโฆษณาขึ้นอยู่กับความรู้ข้อมูลข่าวสาร ผลการวิจัยปรากฏว่าเป็นไปตามสมมุติฐานในการรับรู้ข่าวสารทางสื่อมวลชน 5 ประเภท ได้แก่ โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร

การเคยประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ

จินตนา ยูนิพันธ์ (2527 : 3) ได้ให้ความเห็นว่า ข้อมูลที่เป็นความรู้ในเรื่องหลักการและมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประสบการณ์นั้นๆ เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้บุคคลรู้จักคิด พิจารณาตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงาน จากการศึกษาของ ปกิจ พรหมายน (2530 : บทคัดย่อ) เรื่องความรู้ และการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร พบว่าประสบการณ์ในการขับรถยนต์มีความสัมพันธ์เชิงบวก กับการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร ประทิน จันท์ประภาพ (2532 : 81-90) พบว่าประสบการณ์ในการประกอบอาหารที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความรู้แตกต่างกัน พ.ต.อ.ท.แก้ว เดชดำรง (2538 : 96) พบว่า ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดความแตกต่างในเรื่องพฤติกรรมกรรมการอนุรักษ์แม่น้ำแม่กลอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมมีพฤติกรรมกรรมการอนุรักษ์แม่น้ำแม่กลองถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

ความรู้

รัฐ จำปาทอง (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติเมื่อบริโภคผัก ศึกษากรณีแม่บ้าน ในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ความรู้มีผลทำให้การปฏิบัติเมื่อบริโภคผักแตกต่างกัน ปกิจ พรหมายน (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องความรู้ และการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจรของผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร พบว่าความรู้ในการขับรถยนต์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร ประเสริฐ ผลรัตน์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกับอาการการเจ็บป่วยทางร่างกาย ศึกษากรณีสวนส้มเขียวหวาน พบว่า เจตคติเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับการเจ็บป่วย วิภาพีชญ์ เจียรสกุล (2536 : 122) พบว่าความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมทิ้งขยะของกลุ่มตัวอย่าง กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยมากจะมีพฤติกรรมทิ้งขยะดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยน้อย

เจตคติ

ประเสริฐ ผลรัตน์ (2534 : บทคัดย่อ) จากการศึกษา พบว่า เจตคติเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเจ็บป่วยทางร่างกาย จากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรและจากการศึกษาของ ศิริพร หงส์พันธ์ (2527 : บทคัดย่อ) พบว่าเจตคติกับการปฏิบัติมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษของนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 5 ในเขตการศึกษา 5 อัญชลี สิงหสุต (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติกับพฤติกรรม การ

ป้องกันการติดเชื้อโรคเอดส์ ของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ความรู้เรื่องโรคเอดส์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกกับเจตคติต่อโรคเอดส์ ประทิน จันทร์ประภาพ (2532 : 88-90) พบว่าเจตคติมีผลต่อการปฏิบัติเกี่ยวกับวัตถุเจือปนและสิ่งปนเปื้อนในอาหารของผู้ประกอบการอาหารในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร

จากการตรวจเอกสาร งานวิจัยเกี่ยวกับความรู้ เจตคติ จะเห็นได้ว่ายังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยในเรื่องที่ผู้วิจัยกำลังทำการวิจัยอยู่เลย และจากการรายงานการวิจัยดังกล่าว ตัวแปรทางด้านอายุ เพศ เป็นตัวแปรที่มีผลต่อความรู้ เจตคติ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อปริมาณการใช้น้ำ และเจตคติหรือไม่ จึงได้นำปัจจัยดังกล่าวมาศึกษา



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบ ระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ในประเด็นเกี่ยวกับปริมาณการใช้น้ำอาบ และเจตคติหลังการอาบน้ำด้วยฝักบัวทั้งสองชนิด และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบของฝักบัวทั้งสองประเภท ได้มีวิธีการดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจากการกำหนดประชากรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ การใช้เครื่องมือทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

3.1.1 ประชากรศึกษา

ประชากรที่ใช้เป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างอาศัยอยู่ในบริเวณบ้านพักวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรีในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยดำเนินการดังนี้

สำรวจครัวเรือนในเขตบริเวณบ้านพักวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เดือนตุลาคม พ.ศ.2541 ประกอบด้วย บ้านพัก 39 ครัวเรือน รวมทั้งสิ้น 158 คน โดยจำแนกตามช่วงอายุเป็น 3 ช่วง จำนวน 136 คน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประชากรศึกษาทั้งหมดในเขตบริเวณบ้านพักข้าราชการ ลูกจ้างวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี จำแนกตามช่วงอายุและเพศ

ประชากร	อายุ (ปี)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
วัยเด็ก	8 – 12	19	22	41
วัยรุ่น	13 – 20	17	18	35
วัยผู้ใหญ่	21 - 60	24	36	60
รวมทั้งหมด		60	76	136



3.1.2 ขนาดและการสุ่มประชากรตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดตัวอย่าง เพื่อเป็นตัวแทนประชากร ในเขต บริเวณบ้านพักข้าราชการ ลูกจ้าง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี จำนวน 3 กลุ่ม โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง อย่างละ 30 คน รวม 90 คน (บุญเรือง ขจรศิลป์, 2539: 70) ดังตารางที่ 6

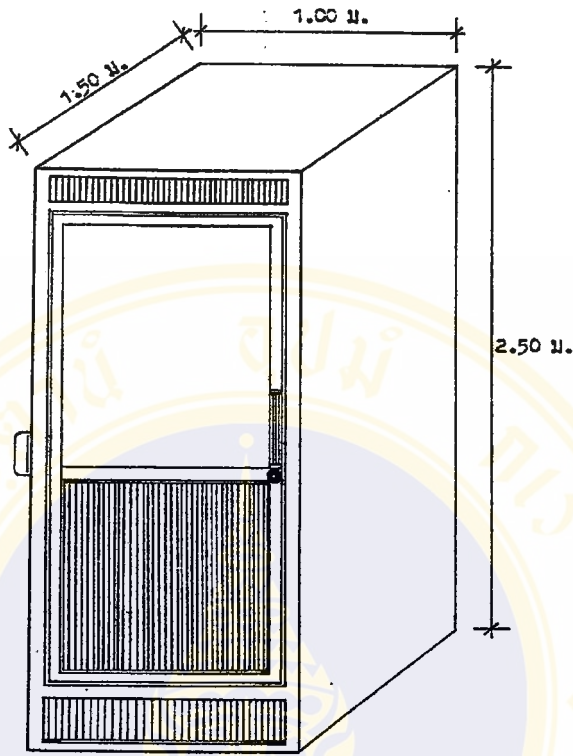
ตารางที่ 6 จำนวนประชากรตัวอย่าง จำแนกตามอายุและเพศ

ประชากร	อายุ (ปี)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
วัยเด็ก	8 – 12	14	16	30
วัยรุ่น	13 – 20	15	15	30
วัยผู้ใหญ่	21 - 60	12	18	30
รวมทั้งหมด		41	49	90

การสุ่มตัวอย่างสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) คือการใช้วิธีการจับฉลาก โดยเขียนชื่อกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศและอายุ ใส่เป็นกล่อง ๆ จากนั้นจึงหยิบขึ้นมาเท่าจำนวนที่ต้องการ ใช้ประชากรตัวอย่างทั้งหมด 90 คน อาบนํ้าคนละ 12 ครั้ง คือ อาบนํ้าแบบฝักบัวธรรมดา 6 ครั้ง (เวลาเข้าอาบนํ้าอย่างเดียวน 3 ครั้ง, เวลาเย็นอาบนํ้าและสระผมด้วย 3 ครั้ง) อาบนํ้าแบบฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 6 ครั้ง (เวลาเข้าอาบนํ้าอย่างเดียวน 3 ครั้ง, เวลาเย็นอาบนํ้าและสระผมด้วย 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 1,080 ครั้ง) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อความแม่นยำของข้อมูล

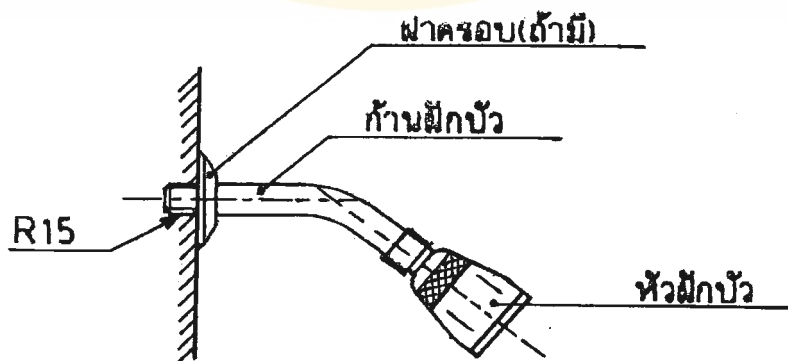
3.1.3 การเตรียมอุปกรณ์ตู้จำลองสำหรับอาบนํ้า แบบบันทึกข้อมูลปริมาณนํ้าที่ใช้อาบนํ้าของกลุ่มตัวอย่าง แบบสํานักและเครื่องมือการทดลอง

1) ตู้จำลองสำหรับอาบนํ้าพร้อมอุปกรณ์ ซึ่งรัฐพล เมฆกมลและคณะ (2537) นักศึกษาแผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี อ.เมือง จ.กาญจนาบุรี ได้ประดิษฐ์ขึ้น โดยเป็นตู้อาบนํ้าจำลองขนาดกว้าง 100 เซนติเมตร ปรว 150 เซนติเมตร สูง 250 เซนติเมตร ฝังอินฟราเรด(Infrared) ภาครับ/ภาคส่งไว้ที่ด้านข้างภายในสองด้าน ติดฝักบัวและกล่องสำหรับวางสบู่อ่างใต้กล่องมีสวิทช์ ดังภาพที่ 7



- ภาพที่ 7 ตู้จำลองสำหรับทดลองอาบน้ำ
ที่มา : รัฐพล เมฆกมลและคณะ (2537)

ฝักบัวที่ใช้เป็นฝักบัวก้านแข็งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก. 1187 – 2536) ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ฝักบัวมาตรฐาน

หมายเหตุ ในวงจรมีหม้อแปลงไฟจาก 220 V.AC. เป็น 9 V.DC. ไฟจะไม่ดูดผู้ใช้น้ำ มีสายไฟ P.V.C (Poly Vinyl Chloride) ติดโซลินอยด์วาล์ว (Solinoide Valve) ติดมาตรวัดน้ำ

2) ปริมาณน้ำที่ใช้อาบของกลุ่มตัวอย่าง ดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 1							สัปดาห์ที่ 2										
				ฝึกบัวควบคุมฯ							ฝึกบัวธรรมดา										
				อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส				
				ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช	ชช		
วัยเด็ก	ชาย	8-12 ปี	1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
			2		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			3			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			4				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			5					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			6						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			7							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			8								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			9									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			10										■	■	■	■	■	■	■	■	■
			11											■	■	■	■	■	■	■	■
			12												■	■	■	■	■	■	■
			13													■	■	■	■	■	■
			14														■	■	■	■	■
	15	หญิง	8-12 ปี	15																	
	16																				
	17																				
	18																				
	19																				
	20																				
	21																				
	22																				
	23																				
	24																				
	25																				
	26																				
	27																				
	28																				
	29																				
	30																				


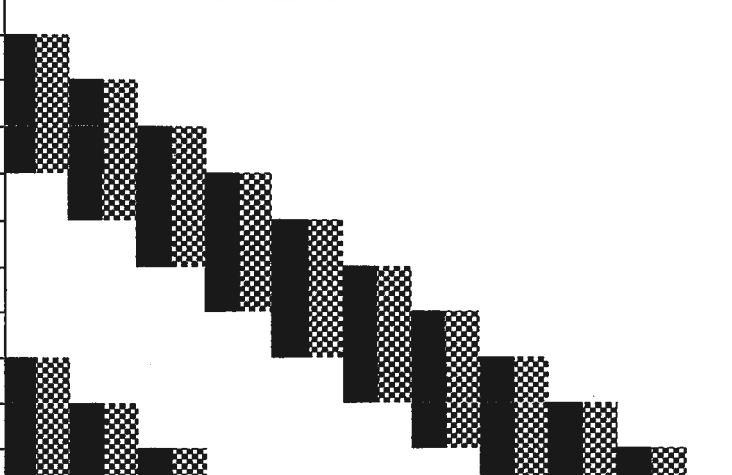
หมายเหตุ

- ช คือ เช้า
- ย คือ เย็น
- คือ อาบน้ำ
- คือ อาบน้ำและสระผม

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 3							สัปดาห์ที่ 4							
				ฝึกบัวควบคุมฯ							ฝึกบัวธรรมดา							
				อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	
วัยเด็ก	ชาย	8-12 ปี	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	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	หญิง	8-12 ปี	15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
16			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
17			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
18			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
19			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
20			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
21			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
22			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
23			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
24			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
25			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
26			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
27			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
28			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
29			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 5							สัปดาห์ที่ 6									
				ฝึกบัวควมฯ							ฝึกบัวธรรมดา									
				อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส			
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย
วัยเด็ก	ชาย	8-12 ปี	1																	
			2																	
			3																	
			4																	
			5																	
			6																	
			7																	
			8																	
			9																	
			10																	
			11																	
			12																	
			13																	
			14																	
		หญิง	8-12 ปี	15																
	16																			
	17																			
	18																			
	19																			
	20																			
	21																			
	22																			
	23																			
	24																			
	25																			
	26																			
	27																			
	28																			
	29																			
	30																			

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วัน ที่	สัปดาห์ที่ 1							สัปดาห์ที่ 2								
				ฝึกบัวควบคุมฯ							ฝึกบัวธรรมดา								
				อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส		
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย		
วัยรุ่น	ชาย	13-20 ปี	1	■	■	■						■	■	■					
			2		■	■	■						■	■	■				
			3			■	■	■						■	■	■			
			4				■	■	■						■	■	■		
			5					■	■	■						■	■	■	
			6						■	■	■						■	■	■
			7							■	■	■						■	■
			8									■	■	■					■
			9											■	■	■			
			10												■	■	■		
			11													■	■	■	
			12														■	■	■
			13															■	■
			14																■
			15																
หญิง	หญิง	13-20 ปี	16																
			17																
			18																
			19																
			20																
			21																
			22																
			23																
			24																
			25																
			26																
			27																
			28																
			29																
			30																


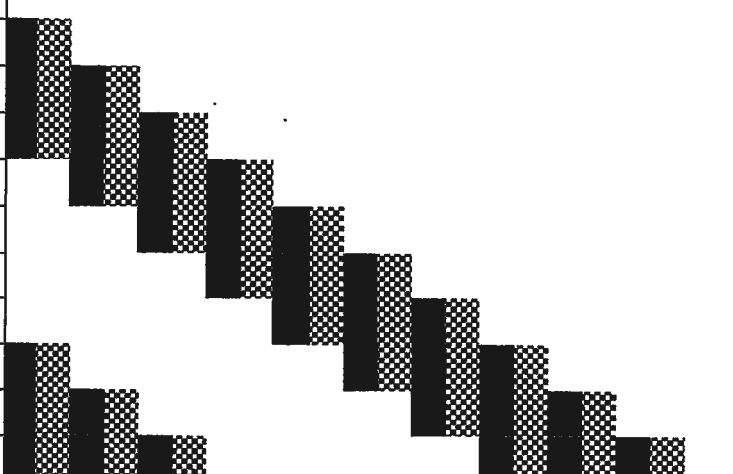
หมายเหตุ

- ช คือ เข้า
- ย คือ เย็น
- คือ อาบน้ำ
- คือ อาบน้ำและสระผม



ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 3							สัปดาห์ที่ 4											
				ฝึกบัวควคุมฯ							ฝึกบัวธรรมดา											
				อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส					
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย				
วัยรุ่น	ชาย	13-20 ปี	1																			
			2																			
			3																			
			4																			
			5																			
			6	■																		
			7	■	■																	
			8	■	■	■																
			9	■	■	■	■															
			10	■	■	■	■	■														
			11	■	■	■	■	■	■													
			12	■	■	■	■	■	■	■												
			13	■	■	■	■	■	■	■	■											
			14	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
			15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	16		13-20 ปี	16	■																	
	17	■																				
	18	■																				
	19	■																				
	20	■																				
	21	■																				
	22	■																				
	23	■																				
	24	■																				
	25	■																				
	26	■																				
	27	■																				
	28	■																				
	29	■																				
	30	■																				
	หญิง	13-20 ปี	16																			
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 5							สัปดาห์ที่ 6						
				ฝึกบัวควมฯ							ฝึกบัวธรรมดา						
				อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พ	ศ	ส
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย
วัยรุ่น	ชาย	13-20 ปี	1														
			2														
			3														
			4														
			5														
			6														
			7														
			8														
			9														
			10														
			11														
			12														
			13														
			14														
			15														
	หญิง	13-20 ปี	16														
			17														
			18														
			19														
			20														
			21														
			22														
			23														
			24														
			25														
			26														
			27														
			28														
			29														
			30														

ตารางที่ 7 กำหนดการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	วันที่	สัปดาห์ที่ 5							สัปดาห์ที่ 6																							
				ฝึกบัวควคุมฯ							ฝึกบัวธรรมดา																							
				อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส																	
				ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย	ชย															
วัย ผู้ใหญ่	ชาย	21-60 ปี	1																															
			2																															
			3																															
			4																															
			5																															
			6																															
			7																															
			8																															
			9																															
			10																															
			11																															
			12																															
		หญิง	21-60 ปี																13															
	14																																	
	15																																	
	16																																	
	17																																	
	18																																	
	19																																	
	20																																	
	21																																	
	22																																	
	23																																	
	24																																	
	25																																	
	26																																	
	27																																	
	28																																	
	29																																	
	30																																	

3) แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วยคำถาม 4 ส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ

ส่วนที่ 3 เจตคติหลังจากการทดลองอาบน้ำ ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา

ส่วนที่ 4 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับการใช้น้ำ

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

3.2.1 ศึกษาสภาพปัญหา รวมทั้งปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อกำหนดขอบเขตในการวิจัย

3.2.2 ทบทวนวรรณกรรม เรื่องเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้าน เพศ อายุ

3.2.3 ศึกษาการทำงานของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ทดลอง

3.2.4 กำหนดขอบเขต และสร้างเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ โดยศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน เช่น การขาดแคลนน้ำ การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นต้นจากหนังสือ วารสาร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเอกสารต่าง ๆ ของการประปานครหลวง ที่เกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด

3.3 ขั้นตอนการทดลอง

3.3.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.3.1.1 ผู้อาบน้ำ โดยการตรวจสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ว่าทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่ หลังจากนั้นจึงทดลองโดยการนำประชากรที่มีได้เป็นกลุ่มตัวอย่างมาอาบน้ำโดยให้อาบน้ำคนละ 12 ครั้ง แบ่งเป็นอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา 6 ครั้ง (อาบน้ำ 3 ครั้ง, อาบน้ำและสระผม 3 ครั้ง) ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 6 ครั้ง (อาบน้ำ 3 ครั้ง, อาบน้ำและสระผม 3 ครั้ง) โดยสุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนที่มีทั้งเพศชายและหญิง อายุตั้งแต่ 8 – 60 ปี แบ่งเป็นช่วงอายุ ดังนี้

ประชากร	อายุ (ปี)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
วัยเด็ก	8 – 12	6	6	12
วัยรุ่น	13 – 20	6	6	12
วัยผู้ใหญ่	21 - 60	6	6	12
รวมทั้งหมด		18	18	36

3.3.1.2 แบบสัมภาษณ์

หลังจากที่ประชากรอาบน้ำเสร็จแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปสัมภาษณ์เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้จากการตอบเกี่ยวกับเจตคติ มาหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีครอนบาช (Cronbach) ซึ่งมีสูตรดังนี้ คือ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S^2} \right]$$

หาค่า α Coefficient ของประชากรจำนวน 36 คน ได้ $\alpha = 0.71$ ซึ่งสูงกว่า 0.7 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ (บุญธรรม กิจปริดาภิรุตย์, 2535: 208) รายละเอียดดังในภาคผนวก ง แล้วนำมาปรึกษาคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจน ความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัดว่ามีความถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์เพื่อนำไปสัมภาษณ์ประชากรตัวอย่าง

3.3.2 การทดลอง

การทดลองทำโดย ควบคุมประชากรตัวอย่างให้เป็นคนคนเดียวกัน เพื่ออาบน้ำด้วยฝักบัวทั้ง 2 ชนิด ในช่วงเวลาเดียวกันและในช่วงอุณหภูมิใกล้เคียงกัน เช่น เช้าหรือเย็น เพราะตอนเช้ายังไม่ไปทำงานร่างกายไม่สกปรก คนจะใช้เวลาอาบน้ำเร็วกว่าปกติ ส่วนเวลาเย็นกลับจากทำงานร่างกายมีเหงื่อมากคนจะใช้เวลาอาบน้ำนานกว่าปกติ จดบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้อาบจากมาตรวัดน้ำ

3.3.3 การสัมภาษณ์

หลังจากที่อาบน้ำเสร็จแล้วจึงนำแบบสัมภาษณ์ไป สัมภาษณ์ประชากรตัวอย่างให้ครบทุกข้ออย่างสมบูรณ์ แล้วนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป

3.4 ขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 หลักและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ กับฝักบัวธรรมดา ใช้วิธีหาค่าอัตราส่วนวิกฤต t เป็นรายข้อตามวิธีการของ t -test (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 162) สำหรับเพศ และ F -test (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541 : 236) สำหรับวัย ซึ่งมีสูตรดังนี้ คือ

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ

\bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำกลุ่มที่ใช้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

\bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำกลุ่มที่ใช้ฝักบัวธรรมดา

S_1^2 = ความแปรปรวนของปริมาณน้ำกลุ่มที่ใช้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

S_2^2 = ความแปรปรวนของปริมาณน้ำกลุ่มที่ใช้ฝักบัวธรรมดา

n = จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

$$\bar{X}_1 \text{ หรือ } \bar{X}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n fx_i}{N}$$

$$S_1^2 \text{ หรือ } S_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^n fx_i^2 - \left[\sum_{i=1}^n fx_i \right]^2}{n(n-1)}$$

และ
$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b = ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square between-groups)
 MS_w = ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square within-groups)

หาค่าวิกฤตจากตาราง ซึ่งใช้ระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05 ค่า Degree of Freedom คือ $n - 1$ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) เป็นการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียว ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณเขตวิกฤต (หมายถึง ค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤต) จะสรุปว่าปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 และในทางตรงกันข้าม ถ้าค่าสถิติที่คำนวณได้ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ H_0 (หมายถึง ค่าที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าวิกฤต) จะสรุปว่ายอมรับ H_0 ปฏิเสธ H_1 ซึ่งแสดงว่า ผลการทดลองไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.4.2 หลักและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติในการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยให้คะแนนตามลักษณะของข้อความคือ เห็นด้วยหรือเห็นบวก (Favorable) แบ่งการให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 คะแนน เห็นด้วยให้ 4 คะแนน เฉย ๆ ให้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยให้ 2 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนนและเชิงต่อต้านหรือเชิงลบ (Unfavorable) เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน เห็นด้วยให้ 2 คะแนน เฉย ๆ ให้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยให้ 4 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 คะแนน ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การให้คะแนนข้อมูลด้านเจตคติแบบของลิเคิร์ต (Likert)

ระดับเจตคติ	คำถามเชิงบวก (คะแนน)	คำถามเชิงลบ (คะแนน)
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
เฉย ๆ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

โดยนำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นเกณฑ์ในการแบ่งเจตคติเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ต่ำ ปานกลาง สูง โดยแบ่ง แต่ละระดับ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระดับเจตคติต่ำ} &= \text{ค่าของคะแนนในช่วงที่ต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย} \\ &\quad - \frac{1}{2} \text{ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ \text{ระดับเจตคติปานกลาง} &= \text{ค่าของคะแนนในช่วงตั้งแต่ค่าคะแนนเฉลี่ย} \\ &\quad - \frac{1}{2} \text{ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จนถึงค่าคะแนนเฉลี่ย} \\ &\quad + \frac{1}{2} \text{ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \\ \text{ระดับเจตคติสูง} &= \text{ค่าของคะแนนในช่วงที่สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย} \\ &\quad + \frac{1}{2} \text{ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \end{aligned}$$

3.4.3 หลักและวิธีวิเคราะห์ข้อมูลความรู้โดยใช้ระบบการให้คะแนนที่เป็น Dichotomous คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำมาหาค่าระดับความรู้ ต่ำ ปานกลาง สูง เช่นเดียวกับวิธีหาระดับของกลุ่มเจตคติ คือ ให้คะแนนลักษณะของข้อความตามแบบของลิเคิร์ต (Likert)

3.4.4 หลักการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว t-test เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ระหว่างเพศชายและเพศหญิง สำหรับด้านอายุ ใช้สถิติ F-test และการเปรียบเทียบพหุคูณ ด้วยวิธีการทดสอบของเชฟเฟ้ (Scheffe')

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัดและปัญหาการขาดแคลนน้ำ พบว่ากลุ่มตัวอย่างเคยได้รับข้อมูลข่าวสาร ร้อยละ 67.8 ไม่เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร ร้อยละ 32.2

แหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมากที่สุด พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ได้รับข้อมูลจากโทรทัศน์ ร้อยละ 50.8 รองลงมาคือ หนังสือพิมพ์ ร้อยละ 26.2 วิทยู ร้อยละ 8.2 เอกสารเผยแพร่ของทางราชการ ร้อยละ 6.6 วารสาร ร้อยละ 4.9 และการพบปะพูดคุยกับผู้อื่น ร้อยละ 3.3

การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการอาบน้ำโดยฝักควบคุมด้วยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างเคยได้รับข้อมูลข่าวสาร ร้อยละ 21.1 ไม่เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร ร้อยละ 78.9

แหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมากที่สุด พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ได้รับข่าวสารจากการพบปะพูดคุยกับผู้อื่น ร้อยละ 52.6 รองลงมาคือ โทรทัศน์ ร้อยละ 31.6 เอกสารเผยแพร่ทางราชการ ร้อยละ 15.8 ดังนี้ คือ

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด		
ไม่เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร	29	32.2
เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร	61	67.8
แหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมากที่สุด		
โทรทัศน์	31	50.8
หนังสือพิมพ์	16	26.2
วิทยู	5	8.2
เอกสารเผยแพร่ของทางราชการ	4	6.6
วารสาร	3	4.9

ลักษณะทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพื่อนร่วมงาน	2	3.3
การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์		
ไม่เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร	71	78.9
เคยได้รับข้อมูลข่าวสาร	19	21.1
แหล่งที่มาของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมากที่สุด		
จากการพบปะพูดคุยกับผู้อื่น	10	52.6
โทรทัศน์	6	31.6
เอกสารเผยแพร่ของทางราชการ	3	15.8

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

ปริมาณน้ำที่ใช้อาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ซึ่งทำการทดลองโดยนำประชากรกลุ่มตัวอย่างมาอาบน้ำ โดยให้อาบน้ำคนละ 12 ครั้ง คือ ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 6 ครั้ง (เวลาเข้าอาบน้ำ 3 ครั้ง, เวลาเย็นอาบน้ำและสระผม 3 ครั้ง) ฝักบัวธรรมดา 6 ครั้ง (เวลาเข้าอาบน้ำ 3 ครั้ง, เวลาเย็นอาบน้ำและสระผม 3 ครั้ง) ทั้ง 90 คน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีทั้งเพศชายและหญิง อายุตั้งแต่ 8-60 ปี ดังที่กล่าวมาแล้วในตารางที่ 6

ในการทดลองได้ควบคุมประชากรกลุ่มตัวอย่างให้เป็นคนคนเดียวกัน เพื่ออาบน้ำด้วยฝักบัวทั้งสองชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน อุณหภูมิใกล้เคียงกัน คือ เวลาเข้าอาบน้ำ เวลาเย็นอาบน้ำและสระผม อย่างละ 3 ครั้ง บันทึกปริมาณน้ำแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบและใช้อาบน้ำกับสระผม ระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา แยกตามเพศและวัยเป็นดังนี้

1) วัยเด็ก

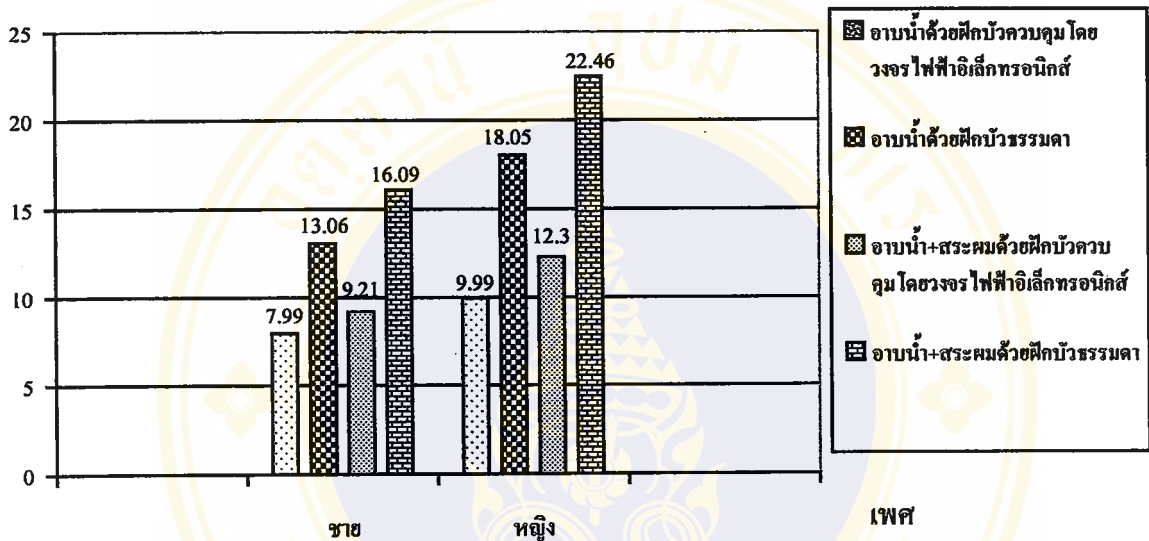
วัยเด็กเพศชาย ใช้ปริมาณน้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 16.09 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 13.06 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำและสระผม ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 9.21 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 7.99 ลิตร/ครั้ง

วัยเด็กเพศหญิง ใช้ปริมาณน้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 22.46 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ย คนละ 18.05 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำ

และผสมด้วยฝักบัวควบคุมวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 12.30 ลิตร/ครั้ง และอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 9.99 ลิตร/ครั้ง ดังภาพที่ 9

วัยเด็ก

ปริมาณน้ำเฉลี่ย (ลิตร/คน)



ภาพที่ 9 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำ ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยเด็ก

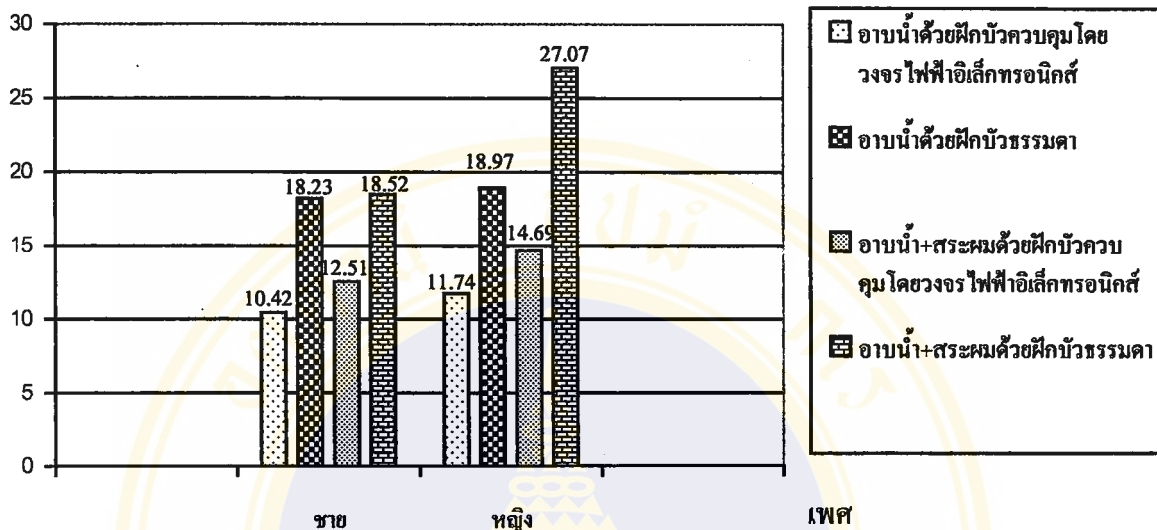
2) วัยรุ่น

วัยรุ่นเพศชาย ใช้ปริมาณน้ำอาบน้ำและผสมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 18.52 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 18.23 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำและผสม ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 12.51 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 10.42 ลิตร/ครั้ง

วัยรุ่นเพศหญิงใช้ปริมาณน้ำอาบน้ำและผสมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 27.07 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ย คนละ 18.97 ลิตร/ครั้ง อาบน้ำและผสมด้วยฝักบัวควบคุมวงจร ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 14.69 ลิตร/ครั้ง และอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 11.74 ลิตร/ครั้ง ดังภาพที่ 10

วัยรุ่น

ปริมาณน้ำเฉลี่ย (ลิตร/คน)



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบ ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่น

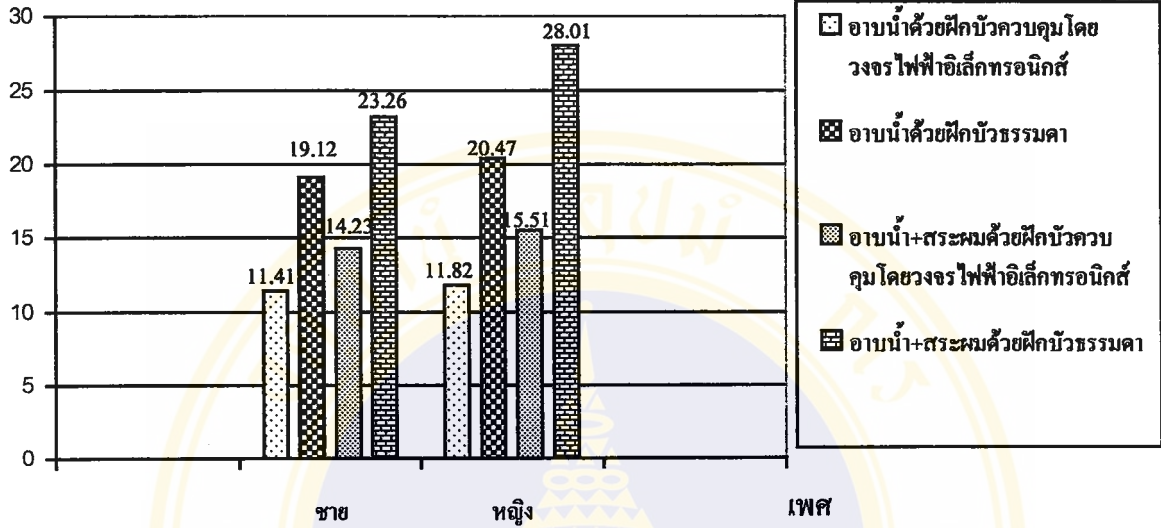
3) วัยรุ่นใหญ่

วัยรุ่นใหญ่เพศชายใช้ปริมาณน้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 23.26 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 19.12 ลิตร/ครั้ง อาน้ำและสระผม ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 14.23 ลิตร/ครั้ง อาน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 11.41 ลิตร/ครั้ง

วัยรุ่นใหญ่เพศหญิงใช้ปริมาณน้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 28.01 ลิตร/ครั้ง รองลงมา คือ อาน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เฉลี่ยคนละ 20.47 ลิตร/ครั้ง อาน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 15.51 ลิตร/ครั้ง และอาน้ำด้วยฝักบัวควบคุมวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉลี่ยคนละ 11.82 ลิตร/ครั้ง ดังภาพที่ 11

วัยผู้ใหญ่

ปริมาณน้ำเฉลี่ย (ลิตร/คน)



ภาพที่ 11 ปริมาณน้ำที่ใช้ออบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของวัยผู้ใหญ่

ผลการประหยัดน้ำ พบว่าในทุกเพศทุกวัยเมื่อออบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จะใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าออบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดาร้อยละ 39.55 คือ ประหยัดน้ำได้ 7.15 ลิตร/ครั้ง และออบน้ำกับสระหมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าออบน้ำกับสระหมด้วยฝักบัวธรรมดาร้อยละ 42.32 คือ ประหยัดน้ำได้ 9.65 ลิตร/ครั้ง

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำอามและอามน้ำกับสระผสมระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดาแยกตามเพศและวัย

ประชากร	เพศ	อายุ (ปี)	ปริมาณน้ำอาม (ลิตร)						ปริมาณน้ำอาม+สระผสม (ลิตร)				
			ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์		ฝักบัวธรรมดา		t-test		ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์		ฝักบัวธรรมดา		t-test
			\bar{X}_1	S.D.	\bar{X}_2	S.D.			\bar{X}_1	S.D.	\bar{X}_2	S.D.	
วัยเด็ก	ชาย	8 - 12	7.99	0.74	13.06	1.16	13.703 *	9.21	0.82	16.09	2.09	11.467 *	
	หญิง	8 - 12	9.99	0.71	18.05	1.64	18.153 *	12.30	1.98	22.46	2.11	14.053 *	
วัยรุ่น	ชาย	13 - 20	10.42	1.19	18.23	1.31	17.356 *	12.51	1.45	18.52	1.07	12.787 *	
	หญิง	13 - 20	11.74	1.79	18.97	1.52	12.050 *	14.69	0.77	27.07	1.81	24.275 *	
วัยผู้ใหญ่	ชาย	21 - 60	11.41	2.01	19.12	0.48	12.850 *	14.23	1.67	23.26	2.19	11.430 *	
	หญิง	21 - 60	11.82	0.72	20.47	1.38	23.380 *	15.51	1.81	28.01	2.52	17.123 *	
รวม			10.93	2.12	18.08	2.66	19.861	13.15	2.54	22.80	4.77	16.930	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิเคราะห์กรณีที่ทุกเพศทุกวัยใช้ปริมาณน้ำอาบและอาบน้ำกับสระผสมด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าฝักบัวธรรมดา เพราะฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีวงจรควบคุมอัตโนมัติ น้ำจะหยุดไหลได้เองในช่วงที่คนฟอกสบู่ หรือใส่ยาสระผสม ทำให้ปริมาณน้ำน้อยกว่าการใช้ฝักบัวธรรมดาซึ่งไม่มีการควบคุมอัตโนมัติ

1) กรณีการอาบน้ำอย่างเดียว

ในวัยเด็กเพศชาย ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดา และในวัยเด็กเพศหญิง ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ กับฝักบัวธรรมดาของวัยเด็ก

เพศ	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	\bar{X}_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	7.99	9.20	6.80	0.74	13.06	15.30	11.10	1.16	13.703*
หญิง	9.99	12.10	7.90	0.71	18.05	20.70	15.70	1.64	18.153*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยเด็กเพศชาย จำนวน 14 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 14 - 1 = 13$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.771$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

วัยเด็กเพศหญิง จำนวน 16 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 16 - 1 = 15$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.753$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

ในวัยรุ่นเพศชาย ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นเพศหญิง ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ กับฝักบัวธรรมดาของวัยรุ่น

เพศ	ฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	\bar{X}_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	10.42	12.10	8.70	1.19	18.23	21.00	15.40	1.31	17.356*
หญิง	11.74	14.20	8.20	1.79	18.97	21.70	15.70	1.52	12.050*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยรุ่นเพศชาย จำนวน 15 คน เท่ากับจำนวนวัยรุ่นเพศหญิง เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 15 - 1 = 14$, $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.761$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

ในวัยรุ่นใหญ่เพศชาย ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นใหญ่เพศหญิง ปริมาณน้ำที่อาบจากฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบจากฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ กับฝักบัวธรรมดาของวัยรุ่นใหญ่

เพศ	ฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	\bar{X}_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	11.41	13.50	8.70	2.01	19.12	19.80	18.30	0.48	12.850*
หญิง	11.82	14.60	12.20	0.72	20.47	22.40	17.70	1.38	23.378*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยรุ่นใหญ่เพศชาย จำนวน 12 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 12 - 1 = 11$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.796$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

วัยผู้ใหญ่เพศหญิง จำนวน 18 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 18 - 1 = 17$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.740$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

2) กรณีการอาบน้ำและสระผม

วัยเด็กเพศชาย ปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยเด็กเพศหญิง ปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะน้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยเด็ก

เพศ	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	X_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	9.21	10.70	8.10	0.82	16.09	19.10	12.70	20.09	11.467*
หญิง	12.30	15.30	9.30	1.98	22.46	29.30	20.00	2.11	14.053*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยเด็กเพศชาย จำนวน 14 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 14 - 1 = 13$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.771$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

วัยเด็กเพศหญิง จำนวน 16 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 16 - 1 = 15$ $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.753$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

ในวัยรุ่นเพศชายปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นเพศหญิงปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและสระผมด้วย
 ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่น

เพศ	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	\bar{X}_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	12.51	15.50	10.20	1.45	18.52	20.30	17.20	1.07	12.787*
หญิง	14.69	16.20	13.50	0.77	27.07	30.40	24.60	1.81	24.275*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยรุ่นเพศชาย จำนวน 15 คน เท่ากับจำนวนวัยรุ่นเพศหญิง เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 15 - 1 = 14$, $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.761$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

วัยรุ่นเพศหญิง จำนวน 15 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 15 - 1 = 14$, $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.761$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

ในวัยรุ่นใหญ่เพศชาย ปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะน้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 . และในวัยรุ่นใหญ่เพศหญิงปริมาณน้ำที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะน้อยกว่าที่อาบน้ำและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์และทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและสระผมด้วย
 ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา ของวัยรุ่นใหญ่

เพศ	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์				ฝักบัวธรรมดา				t-test
	\bar{X}_1	Max.	Min.	S.D. ₁	\bar{X}_2	Max.	Min.	S.D. ₂	
ชาย	14.23	17.60	12.20	1.67	23.26	26.60	20.60	2.19	11.430*
หญิง	15.51	18.30	10.80	1.81	28.01	31.10	22.70	2.52	17.123*

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วัยผู้ใหญ่เพศชาย จำนวน 12 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 12 - 1 = 11$
 $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.796$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไป
 ตามสมมติฐาน

วัยผู้ใหญ่เพศหญิง จำนวน 18 คน เปิดตาราง One-tailed Test ที่ $df = n - 1 = 18 - 1 = 17$
 $\alpha = 0.05$ ได้ $t_c = 1.740$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไป
 ตามสมมติฐาน

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติหลังจากการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ กับฝักบัวธรรมดา

เจตคติหลังจากการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
 เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดาของทุกเพศและทุกวัย พบว่าหลังจากการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม
 โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดาแล้ว ส่วนใหญ่ประชากรตัวอย่างมีเจต
 คติระดับปานกลางร้อยละ 46.7 เจตคติสูงร้อยละ 28.9 และเจตคติต่ำร้อยละ 24.4 โดยแยกเป็น

กลุ่มวัยเด็กเพศชาย มีเจตคติสูงมากที่สุด คือ ร้อยละ 42.9 รองลงมา คือ เจตคติต่ำ ร้อย
 ละ 35.7 เจตติปานกลาง ร้อยละ 21.4 กลุ่มวัยเด็กเพศหญิง มีเจตคติสูงมากที่สุด ร้อยละ 37.5 รอง
 ลงมา คือ เจตคติต่ำและเจตติปานกลาง ร้อยละ 31.3

กลุ่มวัยรุ่นเพศชาย มีเจตคติต่ำและเจตคติสูง ร้อยละ 40.0 รองลงมา คือ เจตติปาน
 กลาง ร้อยละ 20 กลุ่มวัยรุ่นเพศหญิง มีเจตติปานกลางมากที่สุด ร้อยละ 53.3 รองลงมา คือ เจต
 คติสูง ร้อยละ 26.7 และเจตคติต่ำ ร้อยละ 20

กลุ่มวัยผู้ใหญ่เพศชาย มีเจตติปานกลาง มากที่สุด ร้อยละ 50 รองลงมา คือ เจตคติต่ำ
 และเจตคติสูง ร้อยละ 25 กลุ่มวัยผู้ใหญ่เพศหญิง มีเจตติปานกลาง มากที่สุด ร้อยละ 61.1
 รองลงมา คือ เจตคติต่ำ ร้อยละ 22.2 จำนวน 4 คน และเจตคติสูง ร้อยละ 16.7 จำนวน 3 คน
 ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 เจตคติหลังจากการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา

ประชากร	เพศ	อายุ(ปี)	จำนวน (คน)	— X	S.D.	เจตคติต่ำ		เจตคติปานกลาง		เจตคติสูง	
						จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วัยเด็ก	ชาย	8-12	14	33.86	1.66	5	35.7	3	21.4	6	42.9
	หญิง	8-12	16	33.38	1.82	5	31.3	5	31.3	6	37.5
วัยรุ่น	ชาย	13-20	15	37.07	1.79	6	40.0	3	20.0	6	40.0
	หญิง	13-20	15	36.33	2.69	3	20.0	8	53.3	4	26.7
วัยผู้ใหญ่	ชาย	21-60	12	35.58	1.93	3	25.0	6	50.0	3	25.0
	หญิง	21-60	18	36.56	1.93	4	22.2	11	61.1	3	16.7
รวมทั้งหมด			90	35.46	1.97	22	24.4	42	46.7	26	28.9

วิเคราะห์ได้ว่า วัยเด็กชอบที่จะอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพราะสะดวกสบายน้ำไหลและหยุดได้เองโดยอัตโนมัติไม่ต้องคอยปิด-เปิดก๊อกน้ำ ส่วนวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่เห็นว่าฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ช่วยประหยัดน้ำได้ดี แต่วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบฝักบัวมีราคาแพงและเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย

ผลการศึกษาเจตคติของความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของทุกเพศทุกวัย คือ เห็นด้วยร้อยละ 61.11 เฉย ๆ ร้อยละ 28.89 เห็นด้วยอย่างยิ่งร้อยละ 6.67 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 3.33 โดยแยกเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุดคือวัยเด็กเพศชายร้อยละ 14.29 รองลงมาคือ วัยรุ่นเพศหญิงร้อยละ 13.33 และวัยรุ่นเพศชายร้อยละ 6.67 ตามลำดับ เห็นด้วยมากที่สุดคือวัยรุ่นเพศชายร้อยละ 73.33 รองลงมาคือวัยผู้ใหญ่เพศชายร้อยละ 66.67 และวัยผู้ใหญ่เพศหญิงร้อยละ 61.11 ตามลำดับ เฉย ๆมากที่สุดคือวัยผู้ใหญ่เพศหญิงร้อยละ 38.89 รองลงมา คือวัยเด็กเพศหญิงร้อยละ 37.50 และวัยเด็กเพศชายร้อยละ 28.57 ตามลำดับ วิเคราะห์ได้ว่าเจตคติของความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทุกของเพศและทุกวัย มีความเห็นด้วยอย่างยิ่งร้อยละ 6.67 เพราะเห็นว่าประหยัดน้ำได้จริง เห็นด้วยร้อยละ 61.11 เพราะเห็นว่าสะดวกในการใช้และปลอดภัย เฉย ๆ ร้อยละ 28.89 เพราะเป็นเทคโนโลยีใหม่ ยังไม่คุ้นเคย ไม่เห็นด้วยร้อยละ 3.33 เพราะคิดถึงเรื่องราคาและค่าบำรุงรักษาวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้ประกอบกับฝักบัว ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เจตคติของความพึงพอใจในการอ่านนำด้วยผักบักความคม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ประชากร	เพศ	จำนวน (คน)	เห็นด้วยอย่างยิ่ง		เห็นด้วย		เฉย ๆ		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
			จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วัยเด็ก 8-12 ปี	ชาย	14	2	14.29	8	57.14	4	28.57	-	-	-	-
	หญิง	16	1	6.25	9	56.25	6	37.50	-	-	-	-
วัยรุ่น 13-20 ปี	ชาย	15	1	6.67	11	73.33	3	20.00	-	-	-	-
	หญิง	15	2	13.33	8	53.33	4	26.67	1	6.67	-	-
วัยผู้ใหญ่ 21-60 ปี	ชาย	12	-	-	8	66.67	2	16.67	2	16.67	-	-
	หญิง	18	-	-	11	61.11	7	38.89	-	-	-	-
รวม		90	6	6.67	55	61.11	26	28.89	3	3.33	-	-

ผลการศึกษาเจตคติหลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดาของทุกเพศทุกวัย คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 36.67 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 63.33 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เฉย ๆ มากที่สุด ร้อยละ 52.22 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา และข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่าน่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่าน่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ส่วนข้อ 7 ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เห็นด้วยอย่างยิ่งร้อยละ 6.67 เห็นด้วยร้อยละ 61.11 เฉย ๆ ร้อยละ 28.89 ไม่เห็นด้วยร้อยละ 3.33

การวิเคราะห์เจตคติ หลังการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ทุกเพศ ทุกวัยเห็นด้วยที่จะใช้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพราะน้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ทำให้ประหยัดน้ำได้ แต่ไม่เห็นด้วยที่วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ราคาประมาณ 5,500 บาท ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 สรุปความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอาน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ทุกเพศทุกวัย

ข้อ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง		เห็นด้วย		เฉย ๆ		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	-	-	45	50.00	34	37.78	11	12.22	-	-
2	31	34.44	52	57.78	7	7.78	-	-	-	-
3	7	7.78	43	47.78	26	28.89	14	15.56	-	-
4	33	36.67	57	63.33	-	-	-	-	-	-
5	15	16.67	53	58.89	22	24.44	-	-	-	-
6	4	4.44	41	45.56	37	41.11	8	8.89	-	-
7	6	6.67	55	61.11	26	28.89	3	3.33	-	-
8	-	-	23	25.56	47	52.22	20	22.22	-	-
9	3	3.33	19	21.11	47	52.22	21	23.33	-	-
10	7	7.78	30	33.33	45	50.00	8	8.89	-	-



รายละเอียดของเจตคติแต่ละข้อในแบบสัมภาษณ์แยกตามเพศและวัย เป็นดังนี้ คือ

วัยเด็กเพศชาย เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 13.33 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น และข้อ 5 ท่านใช้เวลาในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 33.33 คือ ข้อ 2 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา และข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เฉย ๆ มากที่สุด ร้อยละ 33.33 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 16.67 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคา ประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว

วัยเด็กเพศหญิง เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 16.67 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น และข้อ 5 ท่านใช้เวลาในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 36.67 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เฉย ๆ มากที่สุด ร้อยละ 33.33 คือ ข้อ 6 ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา และข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคา ประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอันดับด้วยศึกับความคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเกษตรและสหกรณ์

ชื่อ	เพศชาย												เพศหญิง													
	เห็นด้วย				ไม่เห็นด้วย				ไม่เห็นด้วย				ไม่เห็นด้วย				ไม่เห็นด้วย				ไม่เห็นด้วย					
	อย่างยิ่ง		จำนวน		ร้อยละ		จำนวน		ร้อยละ		จำนวน		ร้อยละ		จำนวน		ร้อยละ		จำนวน		ร้อยละ		จำนวน		ร้อยละ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ		
1	-	-	8	26.67	5	16.67	1	3.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	23.33	7	23.33	2	6.67	-	-	
2	3	10.00	10	33.33	1	3.33	-	-	-	-	3	10.00	9	30.00	4	13.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	5	16.67	5	16.67	4	13.33	-	-	-	-	3	10.00	6	20.00	6	20.00	6	20.00	1	3.33	-	-	-	
4	4	13.33	10	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-	5	16.67	11	36.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4	13.33	7	23.33	3	10.00	-	-	-	-	5	16.67	8	26.67	8	26.67	3	10.00	-	-	-	-	-	-	-	
6	1	3.33	2	6.67	9	30.00	3	10.00	-	-	2	6.67	4	13.33	10	33.33	10	33.33	10	33.33	-	-	-	-	-	
7	2	6.67	8	26.67	4	13.33	-	-	-	-	1	3.33	9	30.00	6	20.00	6	20.00	6	20.00	2	6.67	-	-	-	
8	-	-	3	10.00	10	33.33	1	3.33	-	-	-	-	4	13.33	4	13.33	10	33.33	10	33.33	2	6.67	-	-	-	
9	-	-	1	3.33	8	26.67	5	16.67	-	-	-	-	-	-	1	3.33	8	26.67	8	26.67	7	23.33	-	-	-	
10	-	-	4	13.33	8	26.67	2	6.67	-	-	-	-	-	-	5	16.67	8	26.67	8	26.67	3	10.00	-	-	-	

วัยรุ่นเพศชาย เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 26.67 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 36.67 คือ ข้อ 7 ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉย ๆ มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัวและข้อ 10 เมื่อคำนึงถึงเวลาในอีกหลายปีข้างหน้าและจำนวนสมาชิกในครอบครัวแล้ว ท่านคิดว่าสมควรซื้อหรือไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 16.67 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคา ประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว

วัยรุ่นเพศหญิง เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 36.67 คือ ข้อ 7 ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เฉย ๆ มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคา ประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว และข้อ 10 เมื่อคำนึงถึงเวลาในอีกหลายปีข้างหน้าและจำนวนสมาชิกในครอบครัวแล้วท่านคิดว่าสมควรซื้อหรือไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 13.33 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคา ประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ความถี่ของเจตคติหลังการทดลองอานน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ วิทยุรุ่น เพศชายและเพศหญิง

ชื่อ	เพศชาย												เพศหญิง			
	เห็นด้วย		เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		เห็นด้วย		เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	-	-	9	30.00	4	13.33	2	6.67	-	-	7	23.33	8	26.67	-	-
2	6	20.00	7	23.33	2	6.67	-	-	7	23.33	8	26.67	-	-	-	-
3	4	13.33	8	26.67	3	10.00	-	-	-	-	10	33.33	2	6.67	3	10.00
4	8	26.67	7	23.33	-	-	-	-	5	16.67	10	33.33	-	-	-	-
5	3	10.00	10	33.33	2	6.67	-	-	2	6.67	9	30.00	4	13.33	-	-
6	1	3.33	10	33.33	4	13.33	-	-	-	3.33	9	30.00	4	13.33	1	3.33
7	1	3.33	11	36.67	3	10.00	-	-	2	6.67	8	26.67	4	13.33	1	3.33
8	-	-	4	13.33	7	23.33	4	13.33	-	-	7	23.33	6	20.00	2	6.67
9	-	-	3	10.00	7	23.33	5	16.67	-	-	5	16.67	6	20.00	4	13.33
10	-	-	5	16.67	7	23.33	3	10.00	-	-	6	20.00	9	30.00	-	-

วัยผู้ใหญ่เพศชาย เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 16.67 คือ ข้อ 2 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 30.00 คือ ข้อ 5 ท่านใช้เวลาในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ทำกับการอาบน้ำด้วยฝักธรรมดา เลข ๆ มากที่สุด ร้อยละ 26.67 คือ ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 20.00 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา

วัยผู้ใหญ่เพศหญิง เห็นด้วยอย่างยิ่ง มากที่สุด ร้อยละ 23.33 คือ ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา และข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 36.67 คือ ข้อ 2 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา ข้อ 4 การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น และข้อ 7 ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เลข ๆ มากที่สุด ร้อยละ 33.33 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ข้อ 9 ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่า น่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว ไม่เห็นด้วย มากที่สุด ร้อยละ 16.67 คือ ข้อ 8 ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา ราคาสูงสุดของวงจรที่สามารถซื้อได้ คือ 3,500 บาท ราคาเฉลี่ยที่สามารถซื้อได้ คือ 3,150 บาท และราคาต่ำสุดที่สามารถซื้อได้ คือ 2,500 บาท ดังตารางที่ 21

4.4 ผลการศึกษาด้านความรู้เกี่ยวกับการอาบน้ำ

จากการสัมภาษณ์เพื่อวัดระดับความรู้เกี่ยวกับการอาบน้ำพบว่าประชากรทั้งหมด 90 คน มีระดับความรู้สูง ร้อยละ 51.11 ระดับความรู้ปานกลางร้อยละ 31.11 และระดับความรู้ต่ำร้อยละ 17.78 โดยใช้ระบบการให้คะแนนที่เป็น Dichotomous คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำมาหาค่าระดับความรู้ ต่ำ ปานกลาง สูง เช่นเดียวกับวิธีหาระดับของกลุ่มเจตคติ คือ ให้คะแนนลักษณะของข้อความตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ได้ดังนี้ คือ ระดับความรู้สูง มากที่สุด วิทยุผู้ใหญ่เพศหญิงร้อยละ 61.11 รองลงมาคือวิทยุผู้ใหญ่เพศชายร้อยละ 58.33 และวิทยุรุ่นเพศหญิงร้อยละ 53.34 ตามลำดับ ระดับความรู้ปานกลาง มากที่สุด คือ วิทยุรุ่นเพศชายร้อยละ 40 รองลงมาคือวิทยุรุ่นเพศหญิงร้อยละ 33.33 และวิทยุเด็กเพศหญิงร้อยละ 31.25 ส่วนระดับความรู้ต่ำ มากที่สุด คือวิทยุเด็กเพศชายร้อยละ 28.57 รองลงมาคือวิทยุเด็กเพศหญิงร้อยละ 25 และวิทยุผู้ใหญ่เพศชายร้อยละ 16.67 ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 สรุประดับความรู้ แยกตามเพศและวัย

ประชากร	เพศ	อายุ(ปี)	จำนวน (คน)	— X	S.D.	ความรู้ต่ำ		ความรู้ปานกลาง		ความรู้สูง	
						จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิทยุเด็ก	ชาย	8-12	14	9.14	0.87	4	28.57	4	28.57	6	42.86
	หญิง	8-12	16	9.06	1.77	4	25.00	5	31.25	7	43.75
	รวม		30	9.10	1.96	8	26.67	9	30.00	13	43.33
วิทยุรุ่น	ชาย	13-20	15	9.33	0.72	2	13.33	6	40.00	7	46.67
	หญิง	13-20	15	9.13	0.64	2	13.33	5	33.33	8	53.34
	รวม		30	9.23	0.46	4	13.33	11	36.37	15	50.00
วิทยุผู้ใหญ่	ชาย	21-60	12	9.33	0.98	2	16.67	3	25.00	7	58.33
	หญิง	21-60	18	9.39	0.98	2	11.11	5	27.78	11	61.11
	รวม		30	9.37	0.93	4	13.33	8	26.67	18	60.00
รวมทั้งหมด			90	9.23	1.10	16	17.78	28	31.11	46	51.11

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศและอายุกับปริมาณการใช้น้ำอาบ ระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา

สำหรับเพศ ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ t – test ส่วนวัยใช้สถิติ F – test ดังนี้

4.5.1 ด้านเพศ ในการอาบน้ำและอาบน้ำพร้อมกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจร

ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพศชายใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกันกับในการอาบน้ำและอาบน้ำพร้อมกับสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา เพศชายใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำและอาบน้ำร่วมกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของทุกวัย แยกตามเพศ

ชนิดของฝักบัว	อาบน้ำ					อาบน้ำ + สระผม				
	ชาย		หญิง		t-test	ชาย		หญิง		t-test
	X	S.D.	X	S.D.	t	X	S.D.	X	S.D.	t
ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	9.88	1.97	11.81	1.86	4.825*	11.89	2.46	14.21	2.11	4.735*
ฝักบัวธรรมดา	16.72	2.89	19.22	1.80	4.808*	19.08	3.41	25.91	3.26	9.620*

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เพศชายจำนวน 41 คน เปิดตาราง One – tail Test ที่ $df = n - 1 = 41 - 1 = 40$, $\alpha = 0.05$
 $t_c = 1.671$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

เพศหญิงจำนวน 49 คน เปิดตาราง One – tail Test ที่ $df = n - 1 = 49 - 1 = 48$, $\alpha = 0.05$
 $t_c = 1.671$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ายอมรับ H_1 เป็นไปตามสมมติฐาน

วิเคราะห์ได้ว่า จากค่า \bar{X} ของปริมาณน้ำที่ใช้อาบน้ำและอาบน้ำกับสระผม เพศชายใช้ปริมาณน้ำอาบน้ำพร้อมกับสระผมน้อยกว่าเพศหญิงเพราะเพศชายเป็นเพศที่ไม่พิถีพิถัน ใช้เวลาในการอาบน้ำน้อยกว่า และมีผมสั้นกว่าเพศหญิง จึงใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิง

4.5.2 ด้านอายุ ใช้สถิติ F – test พบว่าในการอาบน้ำพร้อมกับสระผม ทั้งด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และด้วยฝักบัวธรรมดา วัยเด็กใช้ปริมาณน้ำน้อยที่สุด รองลงมาคือ วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบและใช้อาบน้ำกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดย
วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา ของทุกเพศ แยกตามวัย

ชนิดของ ฝักบัว	อาบน้ำ						อาบน้ำ + สระผม					
	วัยเด็ก		วัยรุ่น		วัยผู้ใหญ่		วัยเด็ก		วัยรุ่น		วัยผู้ใหญ่	
	\bar{X}_1	S.D. ₁	\bar{X}_2	S.D. ₂	\bar{X}_3	S.D. ₃	\bar{X}_1	S.D. ₁	\bar{X}_2	S.D. ₂	\bar{X}_3	S.D. ₃
ฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์	9.06	1.23	11.08	1.63	12.66	1.71	10.86	2.19	13.60	1.59	15.00	1.84
ฝักบัวธรรมดา	15.72	2.90	18.6	1.44	19.93	1.29	19.49	3.84	22.80	4.60	26.11	3.34

วิเคราะห์ได้ว่า วัยเด็กใช้ปริมาณน้ำน้อยที่สุด เพราะพื้นที่ผิวน้อยและใช้ระยะเวลาอาบ
น้ำช่วงสั้นกว่าวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ ส่วนวัยผู้ใหญ่ใช้น้ำมากกว่าวัยอื่น เพราะพื้นที่ผิวมากและผมยาว

รายละเอียดของปริมาณน้ำที่ใช้อาบและอาบน้ำพร้อมกับสระผม ด้วยฝักบัวควบคุมโดย
วงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัวธรรมดามีดังนี้คือ

ปริมาณการใช้น้ำอาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของวัยเด็กจะน้อย
กว่าวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตาราง
ที่ 25

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้า
อิเล็กทรอนิกส์ของทุกเพศและทุกวัย

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	195.78	2	97.89	37.36*
ภายในกลุ่ม (w)	227.64	87	2.62	
รวม	339.83	89		

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

$H_1 :$ อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน

กำหนด $\alpha = 0.05$

อ่านค่า F จากตารางที่ $df_1 = 2$ และ $df_2 = 87$, $\alpha = 0.05$

ได้ $F = 3.15$

สรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หมายความว่าอย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน นำไปหาคู่กลุ่มวัยที่น้อยกว่ากัน โดยหา CV_d ค่าวิกฤตของคะแนนความแตกต่าง (Critical Value of difference) (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541: 248) มีสูตรคำนวณดังนี้ คือ

$$CV_d = \sqrt{(k-1)(F^*)(MS_{within})(2/n)}$$

เมื่อ k แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

F^* แทนค่า F ที่เปิดจากตาราง (Critical value)

MS_{within} แทนค่า Mean square within group ที่คำนวณไว้แล้วในการวิเคราะห์ความแปรปรวน

n แทนจำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

ในกรณีนี้ได้ CV_d เป็น 1.05

	\bar{X}	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3
	9.06	9.06	11.08	12.66
\bar{X}_1	9.06	-	2.02*	3.60*
\bar{X}_2	11.08	-	-	1.58*
\bar{X}_3	12.66	-	-	-

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปริมาณการใช้หน้าอบด้วยฝักบัวธรรมชาติของวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยในวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบด้วยฝักบัวธรรมชาติของทุกเพศ แยกตามวัย

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	387.98	2	193.99	47.08*
ภายในกลุ่ม (w)	358.49	87	4.12	
รวม	746.47	89		

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

$H_1 :$ อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน

กำหนด $\alpha = 0.05$

อ่านค่า F จากตารางที่ $df_1 = 2$ และ $df_2 = 87$, $\alpha = 0.05$

ได้ $F = 3.15$

สรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หมายความว่าอย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากันนำไปหาตัวกลุ่มวัยที่น้อยกว่ากันโดยหา CV_d ได้ 1.09

		\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3
	\bar{X}	15.72	18.60	19.93
\bar{X}_1	15.72	-	2.98*	4.21*
\bar{X}_2	18.60	-	-	1.33*
\bar{X}_3	19.93	-	-	-

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของทุกเพศ แยกตามวัย

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	337.19	2	168.60	42.26*
ภายในกลุ่ม (w)	347.03	87	3.99	
รวม	684.22	89		

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

H_1 : อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน

กำหนด $\alpha = 0.05$

อ่านค่า F จากตารางที่ $df_1 = 2$ และ $df_2 = 87$, $\alpha = 0.05$

ได้ $F = 3.15$

สรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 หมายความว่า อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน นำไปหาคู่กลุ่มวัยที่น้อยกว่ากันโดยหา CV_d ได้ 1.29

	\bar{X}	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3
\bar{X}		16.05	17.86	20.75
\bar{X}_1	16.05	-	1.81*	4.70*
\bar{X}_2	17.86	-	-	2.89*
\bar{X}_3	20.75	-	-	-

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาของวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยรุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในวัยเด็กจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และในวัยรุ่นจะน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผมด้วยฝักบัวธรรมดาของทุกเพศ แยกตามวัย

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	657.62	2	328.81	20.96*
ภายในกลุ่ม (w)	1365.22	87	15.69	
รวม	2022.84	89		

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

$H_1 :$ อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน

กำหนด $\alpha = 0.05$

อ่านค่า F จากตารางที่ $df_1 = 2$ และ $df_2 = 87$, $\alpha = 0.05$

ได้ $F = 3.15$

สรุปผลได้ว่า ปฏิเสธ H_0 ขอมรับ H_1 หมายความว่า อย่างน้อยค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มน้อยกว่ากัน นำไปหาคู่กลุ่มวัยที่น้อยกว่ากันโดยหา CV_d ได้ 2.57

	\bar{X}	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3
\bar{X}	19.49	22.80	26.11	
\bar{X}_1	19.49	-	3.31*	6.62*
\bar{X}_2	22.80	-	-	3.31*
\bar{X}_3	26.11	-	-	-

หมายเหตุ * ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สรุปผลการศึกษานี้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย คือ ปริมาณการใช้น้ำอาบและอาบน้ำกับสระผม ด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับปริมาณการใช้น้ำอาบและอาบน้ำกับสระผมด้วยฝักบัวธรรมดา วัยเด็กใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าวัยรุ่น และวัยรุ่นใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบการใช้น้ำอาบระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปริมาณการใช้น้ำอาบกับปริมาณการใช้น้ำอาบและสระผม เจตคติ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับจากฝักบัวธรรมดาของประชากรในบริเวณบ้านพักข้าราชการ ลูกจ้างวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี อ.เมือง จ.กาญจนบุรี โดยระยะเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนธันวาคม 2541- มกราคม 2542 ประชากรตัวอย่าง 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ ผู้จำลองสำหรับทดลองอาบน้ำของแผนกวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี แบบบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำ และแบบสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ เจตคติและความรู้หลังจากการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอข้อมูล โดยใช้สถิติอัตราส่วนร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean; \bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D.) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way Analysis of Variance) และการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison test) ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1.1 ปริมาณน้ำที่ใช้อาบและอาบน้ำกับสระผมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่าการอาบน้ำและอาบน้ำกับสระผม ด้วยฝักบัวธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์สามารถประหยัดน้ำได้มากกว่าฝักบัวธรรมดาคิดเป็น 8.40 ลิตร/คน/ครั้ง ร้อยละ 40.94

อภิปรายผลได้ว่า การทำงานของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำจะหยุดไหลได้เองในช่วงฟอกสบู่และสระผม ทำให้ประหยัดน้ำได้ในขณะนี้ ขณะเดียวกันที่การทำงานของ

ฝักบัวธรรมดาต้องคอยปิด-เปิดก็อกรน้ำ ซึ่งผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่มักจะ ไม่ปิด-เปิดก็อกรน้ำเพราะไม่สะดวกสบาย

5.1.2 เจตคติของความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สรุปผลการวิจัยได้ว่าทุกเพศทุกวัยมีความเห็นด้วยที่จะใช้ฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ มากที่สุดร้อยละ 61.11 รองลงมาคือเลข ๆ ร้อยละ 28.89 เห็นด้วยอย่างยิ่งร้อยละ 6.67 และไม่เห็นด้วยร้อยละ 3.33 ตามลำดับ

อภิปรายผลได้ว่าทุกเพศทุกวัยพึงพอใจในการใช้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพราะน้ำไหลได้เองและหยุดไหลได้เองโดยอัตโนมัติ ทำให้สะดวกสบายในการอาบน้ำและประหยัดน้ำได้ทั้งในช่วงฟอกสบู่และฟอกน้ำยาสระผม ส่วนที่เฉย ๆ เพราะเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ยังไม่แพร่หลาย และที่ไม่เห็นด้วยเพราะคิดถึงเรื่องราคาและค่าบำรุงรักษาวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาประกอบกับฝักบัว

5.1.3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้น้ำอาบและอาบน้ำกับสระผมในด้านเพศและอายุ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ คือ

1) เพศ จากการใช้สถิติ t-test พบว่าการอาบน้ำและอาบน้ำกับสระผมทั้งด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัวธรรมดา เพศชายใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายได้ว่า เพศชายมีความคล่องตัวสูงกว่าเพศหญิง จึงใช้เวลาในการอาบน้ำและอาบน้ำพร้อมทั้งสระผมเป็นช่วงสั้นกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงเป็นเพศที่รักสวยรักงามจึงพิถีพิถันในการอาบน้ำ ทำให้ใช้เวลานานกว่าเพศชาย รวมทั้งเพศชายผมสั้นกว่าเพศหญิงด้วยจึงทำให้เพศชายใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าเพศหญิง

2) วัยหรือช่วงอายุ จากการใช้สถิติ F-test และการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison test) ด้วยวิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe) โดยใช้ค่านวนหาค่า CV_α (Critical Value of difference) ในการอาบน้ำและอาบน้ำกับสระผมทั้งด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และฝักบัวธรรมดา สรุปได้ว่า วัยเด็กจะใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าวัยรุ่น และวัยรุ่นจะใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายได้ว่า วัยเด็กมีความคล่องตัวสูง เคลื่อนไหวรวดเร็ว อาบน้ำใช้น้ำเวลาน้อยและตัวเล็กกว่าวัยรุ่นกับวัยผู้ใหญ่ จึงมีพื้นที่ผิวน้อย ทำให้ใช้น้ำน้อยกว่าวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ ส่วนวัยรุ่นมีความคล่องตัวสูงมากกว่าวัยผู้ใหญ่จึงอาบน้ำด้วยช่วงเวลาสั้นกว่า ทำให้วัยรุ่นใช้ปริมาณน้ำอาบและอาบน้ำกับสระผมน้อยกว่าวัยผู้ใหญ่

5.1.4 การคิดค่าคุ้มทุนในการซื้อวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาประกอบกับฝักบัว

จากผลการศึกษา การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้อาบและใช้อาบน้ำกับสระผสมระหว่างฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์กับฝักบัวธรรมดา แยกตามเพศและวัย พบว่าในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะประหยัดน้ำได้ร้อยละ 39.55 คือ 7.15 ลิตรและในการอาบน้ำกับสระผสมด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะประหยัดน้ำได้ร้อยละ 42.32 คือ 9.65 ลิตร ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ปริมาณน้ำที่ประหยัดได้จากการใช้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบฝักบัวธรรมดา

กิจกรรม	ปริมาณน้ำจากฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ (ลิตร)	ฝักบัวธรรมดา (ลิตร)	ประหยัดน้ำได้ (ลิตร)	ร้อยละ
อาบน้ำ	10.93	18.08	7.15	39.55
อาบน้ำและสระผสม	13.15	22.80	9.65	42.32
เฉลี่ย	12.04	20.44	8.40	40.94

$$\begin{aligned}
 \text{อาบน้ำประหยัดน้ำได้} &= 7.15 \text{ ลิตร/คน/วัน} \\
 \text{อาบน้ำและสระผสม ประหยัดน้ำได้} &= 9.65 \text{ ลิตร/คน/วัน} \\
 \text{รวม} &= 16.80 \text{ ลิตร/คน/วัน} \\
 \text{ประหยัดน้ำได้ทั้งหมด} &= 16.80 \times 30 = 504 \text{ ลิตร/คน/เดือน} \\
 &= 0.504 \text{ ลูกบาศก์เมตร/คน/เดือน}
 \end{aligned}$$

จากสูตรสำเร็จค่าน้ำของการประปาภูมิภาค ปริมาณการใช้น้ำ 0-8 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน เหมจ่ายเดือนละ 30 บาท ค่าภาษีร้อยละ 7 คิดเป็นเงินค่าภาษี 2.10 บาท
สรุปได้ว่า ประหยัดค่าน้ำได้ 32.10 บาท/คน/เดือน

อภิปรายผลได้ว่า ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยประหยัดรายจ่ายค่าน้ำ และอำนวยความสะดวกสบาย ระหว่างการอาบน้ำและสระผสมได้มากกว่าฝักบัวธรรมดา

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย พบว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ประกอบกับฝักบัว

- 1) ทำให้น้ำไหลและหยุดได้โดยอัตโนมัติ
- 2) ช่วยให้ประหยัดน้ำได้
- 3) ขณะนี้ราคาอุปกรณ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาประกอบตู้ฝักบัว ยังอยู่

ในระดับสูงเพราะเป็นต้นแบบ ยังไม่แพร่หลาย สมควรได้รับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ต่อไป
 ดังนั้นจึงควรได้รับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ให้แก่บุคคลที่สนใจต่อไป

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการติดตั้งวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เข้ากับฝักบัว เป็นเทคโนโลยีใหม่ จึงควรมีการวิจัยวงจรเพื่อ

- 1) ลดขนาด
- 2) พัฒนาวงจรดังกล่าวให้มีการประหยัดน้ำอย่างมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- 3) มีการติดตั้งเครื่องทำน้ำอุ่นสำหรับอำนวยความสะดวกสบายในการใช้น้ำอาบในฤดูหนาวด้วย

ราคาถูกลง

น้ำอาบในฤดูหนาวด้วย

บรรณานุกรม

การประปานครหลวง. (2537). คู่มือกวดน้ำด้วยเทคโนโลยีและการจัดการ. การสัมมนาทางวิชาการ.

23 กุมภาพันธ์ 2537, ณ ห้องการ์เด็นส์บอลรูม โรงแรมรามาร์คเด็นส์: 2537.

โกมล ศิวะบวร และคณะ. (2534). การประปาเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 4). มหาวิทยาลัยมหิดล

จินตนา ยูนิพันธ์. (2527). การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพยาบาล -
ศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉลอง ภิมรัตน์. (2521). จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ : ประจักษ์การพิมพ์.

ชูศรี วงศ์รัตน์. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.

เชิดศักดิ์ โควาสินธุ์. (2522). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :

โอเดียนสโตร์.

ทแก้ว เชนดำรงค์. (2538). พฤติกรรมการณ์อนุรักษ์แม่น้ำแม่กลองของประชาชนในเขตเทศบาล
เมืองกาญจนบุรีจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขา-
สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

เทพนม เมืองแมนและสวิง สุวรรณ. (2529). พฤติกรรมองค์การ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธ์. (2535). การวิเคราะห์ความแปรปรวน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.

บุญเรือง ขจรศิลป์. (2539). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : พี.เอ็น. การพิมพ์.

ปกิจ พรหมายน. (2530). ความรู้และการปฏิบัติตนในการป้องกันอุบัติเหตุ จากการจราจรของผู้ขับ
จักรยานยนต์ส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต,
สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประทีน จันทร์ประภาพ. (2532). ความรู้เจตคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับวัตถุเจือปนและสิ่งปนเปื้อน
ในอาหารของผู้ประกอบการอาหารในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร -
นคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิต-
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประเสริฐ ผลรัตน์. (2534). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ เจตคติและพฤติกรรมการใช้สารเคมี
ปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกับอาการเจ็บป่วยทางร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหิดล.

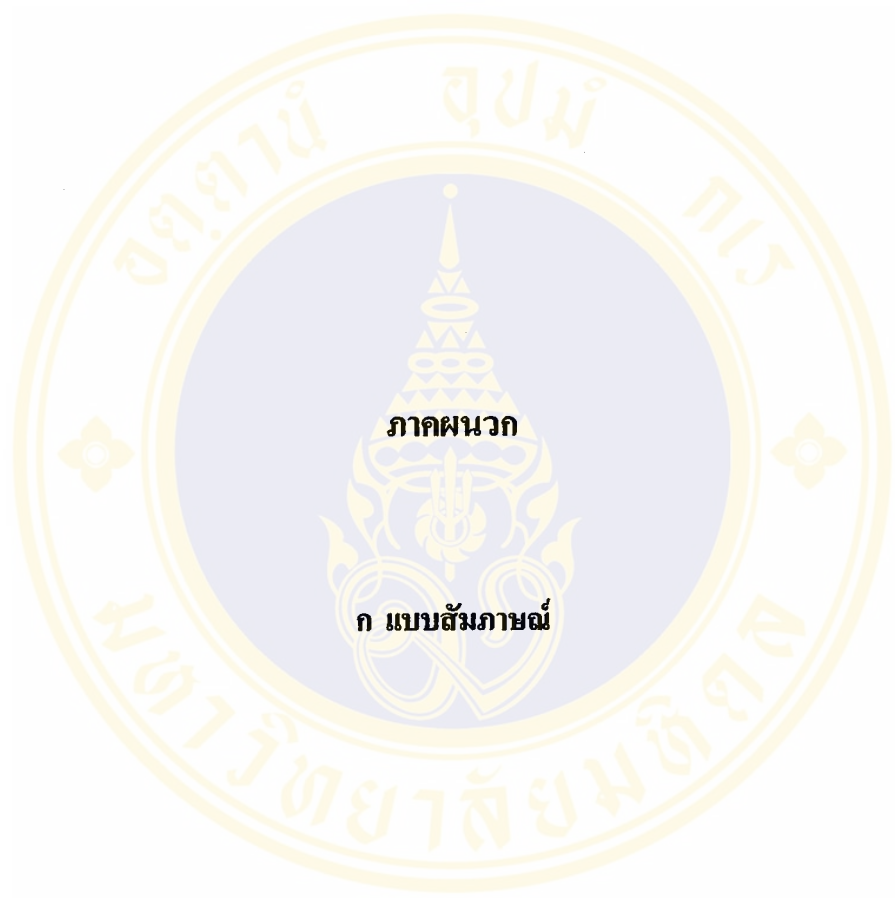
- พรทิพย์ สอนแจ่ม. (2536). พฤติกรรมการใช้ร่างกายในครัวเรือนบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ กรณีศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิสมัย วิบูลย์สวัสดิ์และคณะ. (2528). จิตวิทยาสังคมร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : สยามศึกษา
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2535). น้ำ. กรุงเทพฯ : บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- รัฐ จำปาทอง. (2538). ความรู้เจตคติและการปฏิบัติเมื่อบริโภคผักกรณีศึกษาแม่บ้านในเขตกรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- รัฐพล เมฆกมลและคณะ. (2537). ผักช่วยอดประหยัด. กาญจนบุรี : วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี. แผ่นพับ.
- วารุณี ภูริสัมบรรณและคณะ. (2530). สุขศึกษา 6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- วิภาเพ็ญ เจียสกุล. (2536). พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตพื้นที่ชั้นกลาง กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิริพร หงส์พันธ์. (2527). ความรู้เจตคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษของนักศึกษาผู้ใหญ่ระดับ 5 ในเขตการศึกษา 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสังแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สฎีปหน้า 1. (2540, ตุลาคม 3). ไทยรัฐ 17.
- สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี. (2535–2540). แบบบันทึกรายงานอุตุนิยมวิทยาสำหรับสถานีฝน. กาญจนบุรี
- สำนักงานการประปากาญจนบุรี. (2540). มาตรวัดน้ำ. กาญจนบุรี. แผ่นพับ.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2536). ผักบัวอบน้ำ. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2534). ระเบียบการวิจัยทางสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ภาพพิมพ์.

อรสา ประชูรวงษ์. (2536). การศึกษาเจตคติและลักษณะพฤติกรรมการตอบสนองต่อการใช้
ภาพอะโพนของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาสังเวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหิดล.

อัญชลี สิงหสุต. (2534). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และเจตคติกับพฤติกรรม การป้องกันการ
ติดเชื้อโรคเอดส์ของนักศึกษาระดับอาชีวะในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหิดล.

Clifford T. Morgan and Richard King. Introduction to Psychology. Tokyo Japan :
International Student Edition . McGraw – Hill Kogabusha Ltd, 1971

Thurstone, L.L “Attitude Can be Measured” Attitude Theory and Measurement.ed. by
Martin Fishbein. New York: John Wiley,Inc.1967.



6. ปกติท่านอาบน้ำที่บ้านแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 ฝักบัวธรรมดา 2 ฝักบัวประหยัดน้ำ
 3 ใช้ขันตักอาบ 4 อาบในอ่างอาบน้ำ

7. ท่านเคยรู้จักฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาก่อน หรือไม่

- 1 ไม่เคย 2 เคย

8. ถ้าท่านเคยรู้จักฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มาก่อน ท่านทราบจากที่ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 หนังสือพิมพ์ 2 วารสาร 3 เอกสารเผยแพร่ทางราชการ
 4 หนังสือพิมพ์ 5 โทรทัศน์ 6 ตำราบทความทางวิชาการ
 7 การพบปะพูดคุยกับผู้อื่น 8 อื่น ๆ ระบุ.....

9. ท่านรู้จักอุปกรณ์ประหยัดน้ำอะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 ก๊อกประหยัดน้ำ 2 ฝักบัวประหยัดน้ำ
 3 ชักโครกประหยัดน้ำ 4 อื่น ๆ ระบุ.....

10. ท่านคิดว่าท่านเป็นบุคคลที่ใช้น้ำอย่างประหยัดหรือไม่

- 1 ประหยัดมาก 2 ประหยัดปานกลาง
 3 ประหยัดน้อย 4 ไม่ประหยัด

ส่วนที่ 3 เจตคติหลังจากการทดลองอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุม โดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เปรียบเทียบกับฝักบัวธรรมดา

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ให้ความแรงของน้ำได้เหมือนกับฝักบัวธรรมดา					
2. การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์สะดวกสบายกว่าฝักบัวธรรมดา					
3. ในการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา บุคคลทั่วไปมักจะ ไม่เปิดน้ำช่วงที่ฟอกสบู่					
4. การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองในช่วงที่ฟอกสบู่ ท่านคิดว่าจะประหยัดน้ำได้ในช่วงนั้น					
5. ท่านใช้เวลาในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา					
6. ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา - จากคำตอบด้านขวามือ เพราะ					
7. ท่านมีความพึงพอใจในการอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ - จากคำตอบด้านขวามือ เพราะ					
8. ในอนาคตท่านคิดว่าจะยังคงอาบน้ำด้วยฝักบัวธรรมดา					
9. ถ้ามีวงจรของฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ออกวางขายในท้องตลาด ราคาประมาณ 5,500 บาท ท่านคิดว่าน่าจะซื้อมาใช้ในครอบครัว					
10. เมื่อคำนึงถึงเวลาในอีกหลายปีข้างหน้า และจำนวนสมาชิกในครอบครัวแล้ว ท่านคิดว่าสมควรซื้อวงจรมาใช้					

ราคาของวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อควบคุมการไหลของน้ำในการอาบน้ำ ที่ท่านคิดว่าน่าจะสามารถซื้อมาติดตั้งใช้ได้สูงสุด..... บาท

ข้อเสนอแนะ การอาบน้ำด้วยฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับ

- ความแรงของน้ำราคาวงจร.....
- การประหยัดน้ำอื่นๆ.....

ส่วนที่ 4 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับการอาบน้ำ

คำชี้แจง โปรดตอบทุกข้อด้วยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ท่านต้องการระบุเป็นคำตอบ

1. เราสามารถประหยัดน้ำในการอาบน้ำด้วยตัวเองได้
 ใช่ ไม่ใช่
2. การใช้ขันตักน้ำอาบเป็นวิธีการอาบน้ำแบบประหยัดที่สุด
 ใช่ ไม่ใช่
3. การนำอาบด้วยฝักบัว ควรเปิดน้ำแรงๆ เพื่อจะได้อาบเสร็จเร็วๆ
 ใช่ ไม่ใช่
4. เราสามารถลดการสูญเสียน้ำได้โดยอาบน้ำด้วยฝักบัวแล้วเบาน้ำ ขณะถูสบู่ หรือฟอกน้ำยาสระผม
 ใช่ ไม่ใช่
5. ขณะนี้ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีวางขายในท้องตลาดทั่วไป
 ใช่ ไม่ใช่
6. การที่ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ น้ำหยุดไหลได้เองช่วยถูสบู่และฟอกน้ำยาสระผม ท่านคิดว่าเป็นการช่วยประหยัดน้ำได้
 ใช่ ไม่ใช่
7. ปัญหาการขาดแคลนน้ำเกิดจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ
 ใช่ ไม่ใช่
8. การใช้น้ำอาบอย่างประหยัด จะทำให้ท่านเสียรายจ่าย ค่าน้ำแต่ละเดือนลดลง
 ใช่ ไม่ใช่
9. ประเทศไทยไม่มีวันขาดแคลนน้ำ เพราะมีแหล่งน้ำอยู่ทั่วไป
 ใช่ ไม่ใช่
10. น้ำเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 ใช่ ไม่ใช่



ตารางที่ 30 ประมาณการค่าใช้จ่ายวัสดุ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (ราคา ณ วันที่ 1 ธันวาคม 2541)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวม (บาท)
1	วงจรอินฟราเรด	2 ชุด	600	1,200
2	ไทมเมอร์รีเลย์	1 ตัว	135	135
3	โซลินอยด์วาล์ว	1 ตัว	500	500
4	หม้อแปลง 9 V	2 ตัว	150	300
5	รีเลย์ 9 V.DC.	2 ตัว	50	100
6	วาล์วไฟฟ้า	2 ตัว	750	1,500
7	ไมโครสวิทช์	2 ตัว	20	40
8	บริดจ์ 10 A	1 ชุด	300	300
9	สวิทช์ตั้งเวลา	1 ตัว	400	400
10	สายไฟ	1 ม้วน	100	100
11	กาวตราข้าง	5 หลอด	25	125
12	วงจรควบคุมแรงดัน		800	800
รวมราคาเฉพาะวงจร				5,500

ตารางที่ 31 แบบบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้อบของกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร	เพศ	อายุ	ลำดับที่	ฝึกควบคุมโดยวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์		ฝึกบัวธรรมดา	
				อบน้ำ	อบน้ำ+สระผสม	อบน้ำ	อบน้ำ+สระผสม
วัยเด็ก	ชาย	8-12 ปี	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
			6				
			7				
			8				
			9				
			10				
			11				
			12				
			13				
			14				
วัยเด็ก	หญิง	8-12 ปี	15				
			16				
			17				
			18				
			19				
			20				
			21				
			22				
			23				
			24				
			25				
			26				
			27				
			28				
			29				
			30				

ตารางที่ 31 แบบบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้อาบของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	ลำดับที่	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์		ฝักบัวธรรมดา		
				อาบน้ำ	อาบน้ำ+สระผสม	อาบน้ำ	อาบน้ำ+สระผสม	
วัยรุ่น	ชาย	13-20 ปี	1					
			2					
			3					
			4					
			5					
			6					
			7					
			8					
			9					
			10					
			11					
			12					
			13					
			14					
			15					
		หญิง	13-20 ปี	16				
				17				
				18				
				19				
				20				
				21				
				22				
				23				
				24				
				25				
				26				
				27				
				28				
				29				
				30				



ตารางที่ 31 แบบบันทึกปริมาณน้ำที่ใช้อาบของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประชากร	เพศ	อายุ	ลำดับที่	ฝักบัวควบคุมโดยวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์		ฝักบัวธรรมดา	
				อาบน้ำ	อาบน้ำ+สระผม	อาบน้ำ	อาบน้ำ+สระผม
ชาย	ชาย	21-60 ปี	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
			6				
			7				
			8				
			9				
			10				
			11				
			12				
วัยผู้ใหญ่	หญิง	21-60 ปี	13				
			14				
			15				
			16				
			17				
			18				
			19				
			20				
			21				
			22				
			23				
			24				
			25				
			26				
			27				
			28				
			29				
			30				

ตารางที่ 32 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2535 (หน่วย : มิลลิเมตร)'

เดือน วันที่	เดือน												หมายเหตุ
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	-	-	-	-	-	-	-	10.7	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	9.6	-	14.8	-	10.4	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	30.7	1.1	-	-	-	
4	8.0	-	-	-	-	17.1	-	9.3	-	18.6	-	-	
5	-	-	-	-	-	0.5	-	1.0	-	28.8	-	-	
6	-	-	-	-	-	5.7	-	1.5	-	2.0	-	-	
7	-	-	-	-	-	0.2	0.7	-	-	-	-	-	
8	13.4	-	-	-	-	1.4	-	0.6	0.2	4.7	-	-	
9	0.2	-	-	-	-	-	19.7	-	0.4	21.7	-	-	
10	-	-	-	-	-	9.1	0.9	19.8	-	2.7	-	-	
11	-	-	-	-	1.8	2	-	2.4	0.9	46.9	-	-	
12	-	-	-	-	4.6	0.9	-	1.2	-	5.3	-	-	
13	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	8.9	-	-	
14	-	-	-	-	3.8	0.8	17.5	-	-	3	-	-	
15	-	-	-	-	3.9	-	6.2	-	-	23.5	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.4	21.3	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	5.9	-	53.6	-	-	
18	-	-	-	-	-	1.2	8.1	-	0.5	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	11.5	-	-	-	9.3	-	-	
22	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	1.3	-	-	0.5	-	-	15.6	
24	-	1.4	-	-	-	-	15.9	-	37.7	1.8	-	-	
25	-	-	-	-	0.9	-	12.4	1.0	11.0	-	-	0.2	
26	-	8.5	-	-	-	-	2.8	-	-	-	-	-	
27	-	-	-	-	-	0.2	-	29.9	-	-	-	-	
28	-	-	-	-	-	0.8	37.3	4.0	11.6	-	-	-	
29	-	-	-	-	-	-	37.5	7.6	7.8	14.7	-	-	
30	-	-	-	-	-	-	27.8	-	2.3	11.2	-	-	
31	-	-	-	-	-	-	10.4	-	-	34.9	-	-	
รวม	21.6	9.9	-	-	15.6	63.7	197.2	140.9	75.4	319.3	-	15.8	
เฉลี่ย	0.7	0.34	-	-	0.50	2.12	6.36	4.55	2.51	10.3	-	0.51	

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2535

ตารางที่ 33 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2536 (หน่วย : มิลลิเมตร) '

เดือน วันที่														หมายเหตุ
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.		
1	-	-	-	-	-	6.1	-	4.5	-	-	-	-		
2	-	-	-	-	-	1.1	-	-	0.6	0.1	-	-		
3	-	-	-	-	-	-	0.2	2.5	7.8	14.2	-	-		
4	-	-	-	-	-	-	10.0	3.0	4.0	3.7	-	-		
5	-	-	-	-	-	1.5	-	8.4	3.4	-	-	-		
6	-	-	-	-	1.9	1.8	18.1	-	-	-	-	-		
7	-	-	-	-	-	14.1	-	-	-	-	-	-		
8	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-		
9	-	-	-	-	-	9.6	-	1.1	38.5	-	-	-		
10	-	-	-	0.3	-	-	-	-	0.6	2.3	-	17.0		
11	-	-	-	-	-	-	4.3	1.0	-	-	-	-		
12	-	-	25.2	-	2.9	-	6.9	0.2	1.7	7.4	-	-		
13	-	-	1.5	-	-	0.2	3.5	0.8	0.4	0.4	-	-		
14	-	-	1.2	-	-	3.1	0.4	-	36.1	1.6	-	-		
15	-	-	-	-	75.5	-	8.5	-	-	0.1	-	-		
16	-	-	-	-	-	-	-	-	9.2	-	-	-		
17	-	-	-	3.4	0.5	4.3	-	1.7	6.6	2.7	-	-		
18	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-	7.1	-	-		
19	-	-	-	-	1.6	-	-	0.4	15.4	20.5	-	-		
20	-	-	2.2	-	5.6	-	-	0.5	7.4	5.5	-	-		
21	-	-	-	-	4.4	-	-	-	33.9	-	-	-		
22	-	-	-	17.9	11.0	-	-	0.2	37.0	9.2	-	-		
23	-	-	-	-	1.1	-	-	0.6	123	-	-	-		
24	-	-	-	-	0.3	-	-	5.3	0.5	0.8	-	-		
25	-	-	-	-	-	-	4.3	17.0	-	-	-	-		
26	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	32.0	-	-		
27	-	-	-	-	-	-	-	-	21.5	9.3	-	-		
28	-	-	-	-	17.7	5.6	-	6.2	0.2	22.1	-	-		
29	-	-	-	-	1.7	-	0.5	4.3	30.3	38.3	-	-		
30	-	-	-	-	-	4.6	1.7	11.1	4.9	-	0.2	-		
31	-	-	-	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-		
รวม	-	-	30.1	21.6	124.2	55.5	59.7	74.0	383	189.4	0.2	17.0		
เฉลี่ย	-	-	0.97	0.72	4.01	1.85	1.93	2.39	12.77	6.11	0.01	0.55		

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2536

ตารางที่ 34 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2537 (หน่วย : มิลลิเมตร) '

เดือน วันที่														หมายเหตุ
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.		
1	-	-	-	-	-	5.7	16.5	2.0	5.3	-	-	-		
2	-	-	-	-	3.9	1.5	-	-	-	25.5	-	-		
3	-	-	-	-	-	0.2	95	-	-	3.7	-	-		
4	-	-	-	-	-	6.5	-	-	-	3.2	-	-		
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-		
6	-	-	-	-	-	4.9	4.5	3.5	-	22.3	-	-		
7	-	-	-	-	38.5	0.7	2.3	30.3	-	2.1	-	-		
8	-	-	-	-	2.0	-	0.5	3.0	-	18.4	-	-		
9	-	-	-	-	5.6	0.9	-	1.3	-	-	-	-		
10	-	-	-	-	3.5	-	7.8	1.0	21.9	-	-	-		
11	-	-	6.0	-	-	0.4	29.0	-	10.9	31.0	-	-		
12	-	-	-	-	-	4.0	0.4	-	-	7.4	-	-		
13	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.9	30.6	-	-		
14	-	-	16.4	43.4	-	-	2.0	-	14.8	7.8	-	-		
15	-	-	-	7.9	4.4	-	-	0.3	2.4	34.3	-	-		
16	-	-	-	-	-	-	1.2	2.1	-	-	-	-		
17	-	-	-	-	-	-	2.1	1.5	0.8	-	-	-		
18	-	-	-	-	0.2	7.3	7.2	-	0.2	-	-	-		
19	-	-	-	-	26.2	4.0	33.6	-	0.6	-	-	-		
20	-	-	-	-	9.7	4.5	1.4	0.6	-	1.8	-	-		
21	-	-	1.1	-	6.9	9.0	-	-	-	-	-	-		
22	-	-	-	-	-	-	10.8	-	-	-	-	-		
23	-	-	15.9	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-		
24	-	-	-	-	1.1	-	-	16.6	24.2	-	-	-		
25	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-		
26	-	-	-	-	69.7	4.8	-	8.1	0.4	-	-	-		
27	-	-	5.0	-	-	1.9	-	-	44.7	-	-	-		
28	-	-	-	-	16.9	6.7	3.1	-	100.8	-	-	-		
29	-	-	-	-	2.1	8.4	25.4	-	28.0	-	2.6	-		
30	-	-	0.7	-	0.4	28.1	2.6	2.0	17.4	-	-	-		
31	-	-	-	-	-	-	8.7	30.8	-	-	-	-		
รวม	-	-	45.1	195.4	99.5	165.3	105.8	276.3	190.9	190.9	2.6	-		
เฉลี่ย	-	-	1.45	6.30	3.32	5.33	3.41	9.21	6.16	6.16	0.09	-		

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2537

ตารางที่ 35 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2538 (หน่วย : มิลลิเมตร)

เดือน วันที่	เดือน												หมายเหตุ
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	-	-	-	-	-	0.1	0.2	10.4	0.1	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.3	-	0.2	-	
3	-	-	-	-	1.0	1.9	1.2	-	4.8	-	5.2	-	
4	-	-	-	-	1.3	1.9	-	-	0.1	-	0.3	-	
5	-	-	-	22.6	1.6	-	4.5	1.2	-	1.0	-	-	
6	-	-	-	26.5	-	-	-	-	-	21.5	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	-	-	
8	-	-	-	-	47.1	9.0	12.7	3.3	50.1	28.6	-	-	
9	-	-	-	-	-	9.0	18.0	8.5	6.1	7.5	-	-	
10	-	-	-	-	-	1.2	0.6	1.5	4.0	1.9	0.8	-	
11	-	0.3	-	-	-	-	-	3.0	27.8	-	4.0	-	
12	-	-	-	-	-	1.1	-	2.2	13.0	2.2	-	-	
13	-	-	-	-	2.6	24.1	2.6	0.1	3.3	0.3	-	-	
14	-	-	-	-	0.1	-	-	7.7	6.0	4.8	18.7	-	
15	-	-	-	-	-	-	-	6.9	8.0	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3	3.0	-	-	
17	-	-	-	-	14.6	-	0.5	-	12.1	0.3	-	-	
18	-	-	-	-	3.8	-	32.3	-	2.1	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	-	12.0	-	3.3	2.0	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	0.5	-	0.7	1.7	-	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	-	4.2	0.4	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	7.0	7.1	4.5	-	-	-	
24	-	-	-	-	-	0.6	4.5	0.3	11.6	-	-	-	
25	-	-	0.5	-	-	-	7.1	21.9	14.9	-	-	-	
26	-	-	-	-	-	3.4	-	47.0	26.4	-	-	-	
27	-	-	-	15.0	6.5	-	0.4	-	-	15.9	-	-	
28	-	-	-	-	22.5	-	2.2	13.9	-	0.2	-	-	
29	-	-	21.0	-	1.5	-	0.1	25.3	4.6	0.3	-	-	
30	-	-	3.7	-	-	4.0	0.1	6.9	84.2	-	-	-	
31	-	-	-	-	-	-	0.4	10.4	-	-	-	-	
รวม	-	0.3	25.2	64.1	102.6	68.8	95.3	186.8	319	96.9	29.2	-	
เฉลี่ย	-	0.01	0.81	2.14	3.31	2.29	3.07	6.03	10.63	3.13	0.97	-	

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2538

ตารางที่ 36 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2539 (หน่วย : มิลลิเมตร)

เดือน วันที่													หมายเหตุ
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	-	-	-	-	15.3	-	-	-	10.7	28.6	4.3	0.5	
2	-	-	2.4	-	0.6	7.3	9.0	-	14.7	39.3	19.2	-	
3	-	-	-	37.6	2.1	43.4	-	-	22.8	-	-	-	
4	-	-	-	47	1	-	-	-	-	1.4	15.7	-	
5	-	-	-	-	5.4	15.0	44.6	0.1	53.5	-	-	-	
6	-	-	-	-	3.8	-	27.3	-	36.2	0.7	-	-	
7	-	-	-	-	7.7	-	-	0.1	6.4	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	7.4	-	-	15.2	0.1	7.0	-	
9	-	-	-	-	-	27.7	-	16.6	-	4.1	-	-	
10	-	-	-	-	-	17.7	-	1.0	-	0.1	-	-	
11	-	-	-	-	34.9	-	4.0	0.7	0.2	4.1	-	-	
12	-	-	-	-	0.9	-	5.8	6.0	0.2	0.1	-	-	
13	-	-	-	-	1.1	6.1	0.9	-	0.1	10.2	0.7	-	
14	-	-	-	2.0	0.5	1.4	-	-	-	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	0.5	5.9	37.4	0.9	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	0.7	-	2.6	2.3	-	-	-	
17	-	-	-	-	26.6	35.5	11.0	-	0.2	-	-	-	
18	-	-	-	-	3.0	-	-	1.4	-	0.3	0.3	-	
19	-	-	-	-	0.9	4.3	0.4	-	-	8.6	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	
21	-	-	-	0.8	28.7	-	-	67.4	-	-	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	2.1	-	21.3	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	0.3	2.8	1.6	-	-	-	
24	-	-	-	2.4	-	-	7.1	1.0	0.3	-	-	-	
25	-	-	-	-	-	-	33.8	20.2	0.4	13.6	-	-	
26	-	-	-	1.8	-	-	8.8	1.6	36.4	1.1	-	-	
27	-	-	-	9.3	0.1	0.4	25.5	-	17.7	-	-	-	
28	-	-	15.7	2.6	-	1.6	2.4	-	56.1	-	-	-	
29	-	-	-	3.0	-	-	3.2	-	80.6	11.6	-	-	
30	-	-	-	0.7	11.7	-	17.4	-	70.3	14.0	0.2	-	
31	-	-	-	-	-	-	-	28.3	-	58.6	-	-	
รวม	-	-	18.1	64.9	143.3	169	209.5	181.5	469.7	192.3	47.4	0.5	
เฉลี่ย	-	-	0.58	2.16	4.62	5.63	6.76	5.85	15.66	6.20	1.58	0.02	

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2539

ตารางที่ 37 สถิติปริมาณน้ำฝนสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ประจำปี พ.ศ.2540 (หน่วย : มิลลิเมตร) '

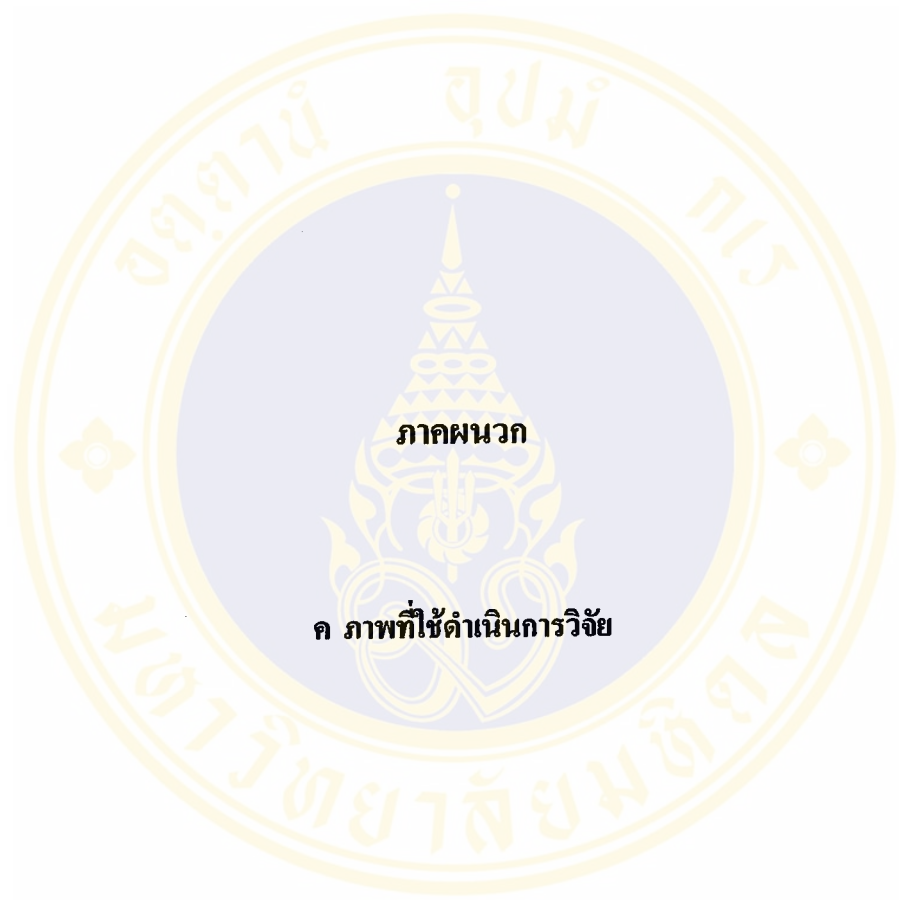
เดือน วันที่	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	หมายเหตุ
	1	-	-	-	4.4	-	-	1.2	1.3	-	-	-	-
2	-	-	1.7	-	4.7	-	-	2.8	0.4	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	16.8	-	7.8	7.9	-	
4	-	-	-	-	-	-	-	5.8	3.1	23.2	63.8	-	
5	-	-	-	-	-	-	-	1.6	3.6	14.0	0.2	-	
6	-	-	-	-	-	0.1	-	4.8	3.1	33.4	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.2	-	-	-	
9	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	78.3	2.9	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	19.3	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	
13	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.6	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	0.7	17.9	-	-	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	2.6	6.2	-	
18	-	-	-	-	3.8	-	5.8	0.6	24.8	-	-	-	
19	-	-	-	-	0.7	-	19.5	0.1	1.1	0.2	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	12.6	4.1	19.9	-	-	-	
21	-	-	-	-	10.3	-	4.0	-	30.3	-	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	3.4	-	22.3	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	1.9	-	1.0	-	-	-	
24	-	-	-	-	1.1	2.3	3.1	3.6	12.7	1.6	-	-	
25	-	-	-	18.5	-	-	0.6	46.9	-	-	-	-	
26	-	-	-	-	-	-	1.4	0.2	-	-	-	-	
27	-	-	4.6	-	-	0.1	2.3	0.8	28.8	0.1	-	-	
28	-	-	-	-	0.7	-	0.4	-	-	-	-	-	
29	-	-	-	-	-	-	0.2	1.4	-	-	-	-	
30	-	-	-	-	-	0.5	1.9	19.7	-	-	-	-	
31	-	-	-	-	-	-	1.5	0.2	-	-	-	-	
รวม	-	-	6.3	22.9	24.7	3.2	60.5	135.6	252.8	85.9	78.1	-	
เฉลี่ย	-	-	0.20	0.76	0.80	0.11	19.52	4.37	8.43	2.48	2.60	-	

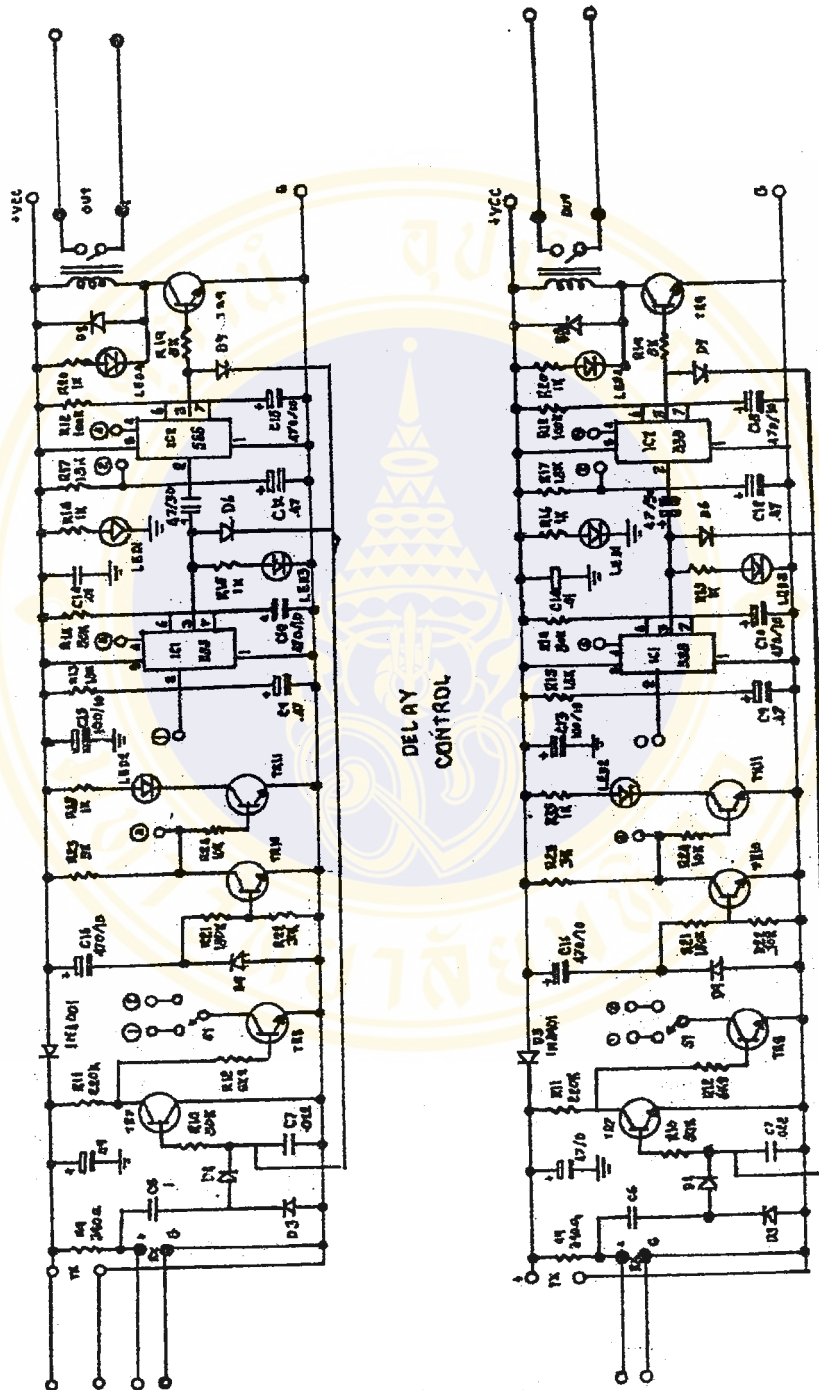
ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดกาญจนบุรี, 2540

ตารางที่ 38 สูตรสำเร็จค่าน้ำของการประปาภูมิภาคประเภทที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ

สูตรสำเร็จค่าน้ำของ กปภ.ประเภทที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ (หน่วย : บาท)					
ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน) "1"	สูตรราคาค่าน้ำใหม่ของ กปภ. A=ปริมาณการใช้น้ำต่อเดือน "2"	ค่าบริการ "3"	รวม "4"	ภาษีมูลค่าเพิ่ม "5"	ค่าน้ำและค่าบริการ หลังหักภาษีฯ "6"
0-8	เหมา 30 บาท	B	(4) = (2)+(3)	(5) = (4)x7/107	(6) = (4)-(5)
9-10	A x 3.75	B = 25,40			
11-20	(A-10) x 4.50 + 37.5	50, 80,300,			
21-30	(A-20) x 6.75 +82.5	400,500, 900,			
31-50	(A-30) x 8.75 + 150	หรือ1,100			
51-80	(A-50) x 10.0 + 325	แล้วแต่ขนาด			
81-100	(A-80) x 10.5 + 625	มาตร			
101-300	(A-100) x 10.6+835				
301-1,000	(A-300) x 10.7+2,955				
1,001-2,000	(A-1,000) x 10.8 + 1,0445				
2,001-3,000	(A-2,000) x 10.9+2,1245				
3,001 ขึ้นไป	(A-3,000) x 11.0+3,2145				
ตัวอย่างใช้น้ำ 320 ลบ.ม.	(320-300)x10.7+2,955 = 3,169	80	3,169+80 = 3,249	3,249x7/107 = 212.55	3,249 - 212.55 = 3,036.45
อัตราค่าน้ำ					
ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	อัตราค่าน้ำ (บาท/ลบ.ม.)		การคำนวณค่าน้ำที่ใช้น้ำตั้งแต่ 107 ลบ.ม.ขึ้นไป สมมุติใช้น้ำ		= A ลบ.ม.
0-10	3.75 (ไม่ต่ำกว่า 30 บาท)	สูตร :	ค่าน้ำ		= (A-100)x10.6+835=B
11-20	4.5		ค่าบริการ		= C
21-30	6.75		รวม		= B+C = D
31-50	8.75		ภาษีมูลค่าเพิ่ม		= D x7/107 = E
51-80	10	ตัวอย่าง	ค่าน้ำและค่าบริการหลังหักภาษีฯ		= D-E = F
81-100	10.5		สมมุติใช้น้ำ		= 250
101-300	10.6		ค่าน้ำ		= (250-100)+0.6+835=2,425
301-1,000	10.7		ค่าบริการ		= 80
1,001-2,000	10.8		รวม		= 2,425+80 = 2,505
2,001-3,000	10.9		ภาษีมูลค่าเพิ่ม		= 2,505x7/107 = 163.88
3,001 ขึ้นไป	11		ค่าน้ำและค่าบริการหลังหักภาษีฯ		= 2,505-163.88 = 2,341.12

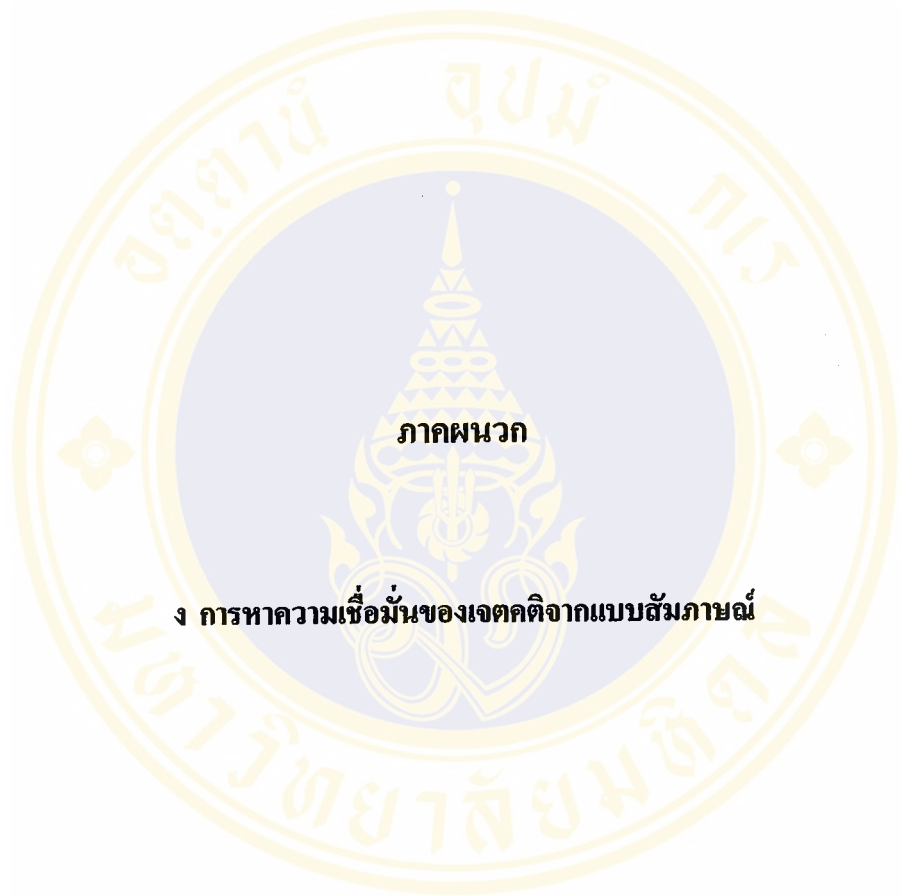
ที่มา : การประปาภาาญจนบุรี, 2540





ภาพที่ 12 วงจรควบคุมประชุกต์ใช้จากสัญญาณกันขโมย

ที่มา : รัฐพล เมฆกมลและคณะ, 2537



ง การหาความเชื่อมั่นของเจตคติจากแบบสัมภาษณ์

การหาความเชื่อมั่นของเจตคติจากประชากรนอกกลุ่มทดลอง
ด้วยวิธีของ Cronbach โดยหาค่า α Coefficient

สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S^2} \right]$$

α = ดัชนีความเที่ยงของแบบทดสอบหรือสัมประสิทธิ์แอลฟา

k = จำนวนของแบบสัมภาษณ์

Si^2 = ความแปรปรวนของแบบสัมภาษณ์แต่ละข้อ

S^2 = ความแปรปรวน ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับ

สูตรการหาค่า Standard Diviation

$$S^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

การหาความเชื่อมั่นของเจตคติจากประชากรนอกกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน

$$\sum Si^2 = 24.67$$

$$k = 36$$

$$S^2 = 79.25$$

$$\alpha = \frac{36}{36-1} \left[1 - \frac{24.67}{79.25} \right]$$

$$= 0.71$$

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ

นางสนมพร เต็งเจริญ

วัน เดือน ปีเกิด

21 กรกฎาคม 2494

สถานที่เกิด

จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปทุมวัน, พ.ศ.2513-2517

การศึกษามัธยมศึกษา (ฟิสิกส์-คณิตศาสตร์)

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ.2539-2542

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนา
ทรัพยากร

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

อาจารย์ 2 ระดับ 7

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนวนุรี

จังหวัดกาญจนบุรี