

311.335

ค 963 4

3-3

ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ จากวิธีที่ค้นคว้าใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมผล  
ก่อนการสอนและหลังการสอน ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

19 S.A. 2539

ปริญญาโท

ของ

สุวิทย์ สุทัศน์ ณ อยุธยา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ความหลังสุดปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

เมษายน 2539

ฉบับที่ 1 เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

B. 51908

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับ  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน  
(วศ.ดร. สุรชัย ลิกขาบัณฑิต)  
..... กรรมการ  
(ดร. ชูศักดิ์ ชิมภลขิต)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน  
(วศ.ดร. สุรชัย ลิกขาบัณฑิต)  
..... กรรมการ  
(ดร. ชูศักดิ์ ชิมภลขิต)  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(วศ.ดร. สมสวรรค์ วงษ์อ่อนน้อย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ดร. ศวิยุภา ชูลสุวรรณ)

วันที่ 26 เดือน เมษายน พ.ศ. 2539

## ประกาศอัญญาการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้เพราะได้รับความเมตตาช่วยเหลือแนะนำเป็นอย่างดี  
ยิ่งจากระองศาสตราจารย์ ดร.สุรชัย ลิกขาบัณฑิต ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์  
ดร.ชูศักดิ์ ชิมภลิต กรรมการ และรองศาสตราจารย์ ดร.สมสรวร วงษ์อ่อน้อย กรรมการที่  
แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต ผศ.ดร.ไพโรจน์ เบาใจ  
ผศ.องอาจ จิยะจินท์ อจ.มนตรี คุ่มเกตุ อจ.ชนะ สันติสวัสดิ์ อจ.คะนอง เทียนฤกษ์  
อจ.ประกาศิตน์ เทียนฤกษ์ อจ.อานวย แจ่มจติ อจ.สัญญา เอณกนิษฐ์ และว่าที่ ร.ต.  
ทรงศร กัลยา ณ สุนทร ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการตรวจเครื่องมือการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ  
ต่าง ๆ ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณ อจ.ณรงค์ ผดิมทร ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสวนหลวง สปอ.  
กระทุ่มแบน ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือให้ผู้วิจัยได้ทดลอง (try-out) เครื่องมือการวิจัย  
และขอขอบพระคุณ อจ.วิรัช แสงธรรม ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดศรีสำราญ สปอ.กระทุ่มแบน  
จ.สมุทรสาคร ตลอดจนคณะครูและนักเรียนที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือในการทดลองและการ  
เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ อจ.วาสนา รุ่งสุภษัติกดิ์ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดเทียนตัด  
ผู้บังคับบัญชาของผู้วิจัยที่เห็นความสำคัญและเปิดโอกาสทางการศึกษา

ขอขอบพระคุณ อจ.เชาว์ และ อจ.บุญช่วย จรรยาวัฒน์ ที่คอยให้คำชี้แนะด้วยดีตลอดมา  
ขอขอบคุณ คุณทวีศักดิ์ พิพัฒน์โยธะพงษ์ คุณอัศวเดช อุดมชัชวาล ที่ให้ความ  
อนุเคราะห์ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการผลิตเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณวิไล สุทัศน์ ณ อยุธยา คุณน้ำอ้อย สุทัศน์ ณ อยุธยา คุณแสงระวี  
น้อยประสิทธิ์ คุณสมบัติ เทียบอุดม และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ไม่สามารถจะกล่าวนามได้ทั้งหมด  
ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วยดี

คุณคำอันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา  
ครู อาจารย์ ผู้วางรากฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัย

สุรียน สุทัศน์ ณ อยุธยา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า .....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
เอกสารเกี่ยวกับวิดิทัศน์ .....	7
งานวิจัยเกี่ยวกับวิดิทัศน์ .....	25
เอกสารเกี่ยวกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ .....	27
งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ .....	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน .....	34
เอกสารที่เกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ .....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ .....	40
สมมติฐานในการวิจัย .....	42
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	43
กลุ่มตัวอย่าง .....	43
การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง .....	43
แบบแผนการวิจัย .....	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	46
การดำเนินการผลิตรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา .....	46

บทที่	หน้า
การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ .....	49
การดำเนินการทดลอง .....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	53
รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	66
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	66
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	66
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	66
กลุ่มตัวอย่าง .....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	67
การดำเนินการทดลอง .....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	68
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	69
อภิปรายผล .....	69
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	73
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย .....	74
บรรณานุกรม .....	75
ภาคผนวก .....	85
ภาคผนวก ก. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ .....	86
ภาคผนวก ข. ตารางระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ..	93

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค.	
สคริปต์รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา .....	96
สคริปต์รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา เรื่องน้ำ .....	97
สคริปต์รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา เฉพาะส่วนที่เป็นลิงช่วยจัดมโนทัศน์	
ชนิดโสตจักษุสัมผัส เรื่องน้ำ .....	108
สคริปต์รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา เรื่องอากาศ .....	113
สคริปต์รายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา เฉพาะส่วนที่เป็นลิงช่วยจัดมโนทัศน์	
ชนิดโสตจักษุสัมผัส เรื่องอากาศ .....	124
ภาคผนวก ง.	
แบบประเมินคุณภาพของวิทยุทัศน์ .....	129
แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุทัศน์ .....	130
แบบประเมินด้านเนื้อหารายการวิทยุทัศน์ .....	134
ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการวิทยุทัศน์ .....	138
ผลการประเมินด้านเนื้อหารายการวิทยุทัศน์ .....	140
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	142

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การจัดการกระทำ และกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	44
2 แบบแผนการวิจัย .....	45
3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ความแปรปรวน ( $S^2$ ) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ( $SE_{meas}$ ) ของแบบทดสอบ จำนวน 2 ฉบับ .....	50
4 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วยจัด มโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำและเรื่องอากาศ จำนวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	54
5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วยจัด มโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละระดับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้สถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ .....	56
6 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้เป็นรายคู่ระหว่างนักเรียนที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจน ซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน .....	58
7 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วย จัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ และเรื่อง อากาศ จำนวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	59
8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วย จัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้ สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ .....	61
9 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้เป็นรายคู่ระหว่าง นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ช่วยจัด มโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน .....	63

**ตาราง****หน้า**

10	ผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละ กลุ่มตัวอย่าง .....	64
11	ค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบเรื่องน้ำ จำนวน 40 ข้อ .....	94
12	ค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบเรื่องอากาศ จำนวน 40 ข้อ .....	95

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กราฟแห่งแสดงค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วย จัดมโนทัศน์ชนิดโสตศึกษาผู้สมัครก่อนการสอนและหลังการสอน จำแนกตามระดับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	55
2 กราฟแห่งแสดงค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วย จัดมโนทัศน์ชนิดโสตศึกษาผู้สมัครก่อนการสอนและหลังการสอน จำแนกตามระดับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	60

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

เทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถทำให้การเรียนการสอน และการจัดการศึกษามีความหมายมากขึ้น นั่นคือ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาไปใช้ในการจัดการศึกษาของส่วนนี้ให้ดีขึ้น

เป็นที่ยอมรับกันว่าโทรทัศน์เป็นเครื่องมือที่สามารถจะใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของการเรียนและปริมาณของผู้เรียน สามารถใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลประถม มัธยมศึกษา และการศึกษาออกโรงเรียน (วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14) จึงถือว่าโทรทัศน์เป็น แหล่งวิทยาการทางการศึกษา ที่มีความสำคัญและมีคุณค่าในการจัดการศึกษามากที่สุดอย่างหนึ่ง

สื่อโทรทัศน์ในปัจจุบันมักจะใช้คู่กับเทปโทรทัศน์หรือวีดิทัศน์ ซึ่งกิดานันท์ มลิทอง (2535 : 102-103) ได้กล่าวถึงข้อดีของวีดิทัศน์ ไว้ว่า สามารถใช้ได้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ สามารถฉายซ้ำเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือทบทวนแสดงการเคลื่อนไหวของภาพประกอบเสียงที่ทำให้ ความรู้สึกที่ใกล้เคียงของจริงมาก เหมาะสำหรับการใช้ในการชักจูงใจ สร้างทัศนคติ และเสนอปัญหา

มโนทัศน์ (Concept) เป็นรากฐานสำคัญของการเรียน การที่มนุษย์จะคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับมโนทัศน์เป็นสำคัญ (Deese. 1958 : 415) การส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ด้วยเครื่องมือและวิธีการที่ถูกต้อง เป็นสิ่งที่พึงกระทำอย่างมากกว่าการสอน ให้นักเรียนท่องจำ (Russell. 1956 : 69) ดังนั้น การนำสิ่งช่วยบางอย่างมาใช้กับสื่อการเรียนการสอน จะช่วยจัดโครงสร้างของระบบความคิดของบุคคลให้เชื่อมโยงกับการเรียนรู้และความจำข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ในสภาพเดียวกันอย่างมีความสัมพันธ์กัน ถ้าโครงสร้างของระบบความคิด จัดลำดับได้เหมาะสม ชัดเจนและมีความมั่นคง การเรียนรู้สิ่งใหม่จะเกิดขึ้นได้ดีและแม่นยำ (Ausubel. 1968 : 26-27)

ก่อนการสอน หรือการบรรยาย หรือการเสนอข้อความรู้ที่เป็นรายละเอียด โดยการใช้ สไลด์ทัศนวัสดุและอุปกรณ์ ผู้สอนที่ดีย่อมใช้วิธีเตรียมการรับรู้และการเรียนรู้ด้วยวิธีการ และ เครื่องมือต่าง ๆ เมื่อก่อนก็มักจะใช้คำพูดหรือคำถาม ต่อมาเมื่อเทคโนโลยี การสื่อสารและการศึกษาเจริญขึ้น แทนที่จะใช้วาจาของครูเป็นสิ่งช่วยเตรียมความพร้อม เราสามารถใช้สไลด์ทัศนะทั้งหลายมาทำหน้าที่แทนโดยมีทั้งภาพเสียงและตัวอักษรประกอบ ก็จะทำให้น่าสนใจและมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (เบรื่อง ฤมุต. 2535 : 336-337) หลังการสอนก็เช่นกัน ถ้าผู้สอนได้ทำตาม ที่กล่าวมาแล้วก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย เนื่องจากการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ ให้เป็นประโยชน์นั่นเอง

ออซูเบล (Ausubel. 1968 : 26-27) ได้ให้ความหมายของสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ ไว้ว่า เป็นสิ่งที่ช่วยเตรียมวางโครงสร้างของระบบความคิดให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียน

มองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาที่เรียนมาอย่างคร่าว ๆ หรือใหม่ในทัศน์ใหม่ เชื่อมโยงเข้ากับโครง  
โครงสร้างมโนทัศน์เดิมให้ดีขึ้น

ลูคัส (Lucus. 1972 : 3390-A) ได้จัดประเภทของสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ โดยถือ  
เอาลักษณะการสัมผัสเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งย่อยออกเป็น 3 ชนิด คือสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตสัมผัส  
(Audio Organizers) สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดจักษุสัมผัส (Visual Organizers) และสิ่ง  
ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดข้อความเขียน (Written Organizers)

โปรเกอร์ และคนอื่น ๆ (Proger and others. 1970 : 28-33) ได้แบ่งสิ่งช่วย  
จัดมโนทัศน์ตามช่วงเวลาของการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ออกเป็น 3 ชนิด คือ สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์  
ก่อนการสอน (Advance Organizers) สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ระหว่างการสอน (Concurrent  
Organizers) และสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์หลังการสอน (Post Organizers)

ด้วยเหตุที่มนุษย์มีความแตกต่างกัน แต่ละคนจึงมีความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม  
และความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน ฉะนั้นในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้อง  
อย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (เสาวณีย์ ลิกขาปัทมคติ. 2529 : 3)  
นอกจากความแตกต่างในหลาย ๆ ด้านของมนุษย์แล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงมากในการจัดการเรียน  
การสอนก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน อัจฉรา สุขารมณ์ และอรพินทร์ ชูชม  
(2530 : 10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จ หรือ  
ความล้มเหลวทางการเรียนของนักเรียน

ในโรงเรียนจะมีผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ นักวิจัยทาง  
การศึกษามักศึกษาหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อที่จะให้ผู้สอนจัดการเรียน  
การสอน โดยวิธีวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน  
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดีที่สุด

ผู้วิจัยเห็นว่า การนำวิทัศน์มาเป็นสื่อช่วยจัดมโนทัศน์ โดยใช้เสียงและภาพเป็นตัว  
ส่งสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้น จะทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างและเชื่อมมโนทัศน์ได้ดีขึ้น และ  
ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนต่างกัน โดยใช้วิทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมผัสจัดมโนทัศน์ก่อนการสอนและหลังการสอน  
แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ

1. ผลการเรียนรู้จากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกษุสัมพันธ์ก่อนการสอนกับ หลังการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้จากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกษุสัมพันธ์ก่อน การสอนกับหลังการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

### ความสำคัญของศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางในการออกแบบการผลิตวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์กับผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และบรรลุ จุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอน
2. เป็นแนวทางในการนำวิธีทัศน์มาประกอบการเรียนการสอน โดยพิจารณาช่วงเวลา ในการจัดมโนทัศน์ให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง  
เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีสำราญ สังกัดสำนักงานการ ประถมศึกษาอำเภอกระทุ่มแบน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 90 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
  - 2.1 ตัวแปรต้น
    - 2.1.1 วิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกษุสัมพันธ์ 2 แบบ คือ

- 2.1.1.1 วิดีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์ลิมิฟัสก่อนการสอน
- 2.1.1.2 วิดีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์ลิมิฟัสหลังการสอน
- 2.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 3 ระดับ คือ
  - 2.1.2.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
  - 2.1.2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง
  - 2.1.2.3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
- 2.2 ตัวแปรตาม
  - 2.2.1 ผลการเรียนรู้
  - 2.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมวางโครงสร้างของระบบความคิดให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาที่เรียนอย่างคร่าว ๆ และช่วยประสานสิ่งที่เรียนเข้าเป็นกลุ่มก้อน ช่วยให้นักเรียนใหม่ เชื่อมเข้ากับมโนทัศน์เดิม
2. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์ลิมิฟัส หมายถึง สิ่งที่ช่วยจัดมโนทัศน์ที่เสนอทั้งภาพและเสียงบรรยายส่วนที่เป็นมโนทัศน์จากเนื้อหาในวิดีโอทัศน์
3. วิดีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์ลิมิฟัสก่อนการสอน หมายถึงวิดีโอทัศน์ที่เสนอภาพและเสียงบรรยายส่วนที่เป็นมโนทัศน์ของเนื้อหาในวิดีโอทัศน์ ก่อนการเสนอเนื้อหา
4. วิดีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์ลิมิฟัสหลังการสอน หมายถึงวิดีโอทัศน์ที่เสนอภาพและเสียงบรรยายส่วนที่เป็นมโนทัศน์ของเนื้อหาในวิดีโอทัศน์ หลังการเสนอเนื้อหา
5. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการตอบสนองข้อคำถาม คำถาม ความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ของเนื้อหาในวิดีโอทัศน์ที่เข้ารับการวิจัย โดยวัดออกมาเป็นคะแนน ค่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องที่ได้เรียนไปแล้วหลังจากที่ได้ปล่อยช่วงเวลาผ่านไประยะหนึ่ง วัดได้จากคะแนนการตอบข้อสอบฉบับเดียวกันที่ใช้วัดผลการเรียนรู้เป็นครั้งแรก โดยทำการวัดหลังการทดลองผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดผลการเรียน ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 นำมาแปลงเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ

7.1 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

7.2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26-74

7.3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาพบว่าประกอบในการศึกษานี้ เพื่อ  
ประโยชน์ในการให้เหตุผลตั้งสมมุติฐานการวิจัย แบ่งออกเป็น 8 ตอน ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับวิดิทัศน์
2. งานวิจัยเกี่ยวกับวิดิทัศน์
3. เอกสารเกี่ยวกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์

### วิดีโอ (Video)

คำว่า "วิดีโอ" เป็นคำที่ราชบัณฑิตยสถาน (2528 : 139) บัญญัติขึ้น ปัจจุบันที่ใช้กันอยู่มักใช้ศัพท์คำว่า "วิดีโอ" มีผู้ให้ความหมายของคำว่า "วิดีโอ" ไว้ดังนี้

วิดีโอ หมายถึง ส่วนประกอบหรือสิ่งที่ใช้ในระบบโทรทัศน์ หรือการดำเนินการแพร่ภาพของระบบโทรทัศน์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการกระจายเสียง (Webster. 1980 : 2037)

วิดีโอ หมายถึง กระบวนการนำเสนอภาพและเสียงในรูปแบบการบันทึกและการทำซ้ำโดยใช้แถบวิดีโอ (Hanson. 1987 : 12)

วิดีโอ หมายถึง กระบวนการบันทึกหรือเก็บสัญญาณทางด้านภาพและสัญญาณทางเสียงไว้ในสื่อกลางที่เป็นวัสดุทางแม่เหล็กไฟฟ้า และรวมไปถึงกระบวนการถ่ายทอดภาพและเสียง โดยผ่านอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปสู่ผู้รับด้วย (บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ. 2534 : 179)

วิดีโอ หมายถึง การจัดเก็บภาพและการแสดงภาพบนจอโทรทัศน์ (Heinich, Molenda and Russell. 1993 : 450)

จากความหมายของ "วิดีโอ" ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า วิดีโอ หมายถึง กระบวนการบันทึกและจัดเก็บสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงไว้ในแถบเทปในรูปแบบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วนำเสนอไปยังผู้รับโดยผ่านอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์

แถบเทปที่ใช้สำหรับบันทึกและถ่ายทอดสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงไปยังผู้รับนั้นโดยทั่วไปมักใช้คำว่า "วิดีโอเทป" "เทปโทรทัศน์" หรือ "เทปบันทึกภาพ" ซึ่งมาจากคำว่า Videotape คำนี้ราชบัณฑิตยสถาน (2528 : 139) ได้บัญญัติเป็นคำศัพท์ไว้ว่า "แถบวิดีโอ" มีผู้ให้ความหมายของแถบวิดีโอ (Videotape) ไว้ดังนี้

แถบวิดีโอ หมายถึง แถบแม่เหล็กที่ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำเสนอภาพและเสียงเป็นส่วนที่ใช้บันทึกโปรแกรมโทรทัศน์สำหรับนำออกอากาศในภายหลัง (Webster. 1980 : 2037)

แถบวิดีโอ หมายถึง แถบแม่เหล็กที่ใช้สำหรับบันทึกเสียงและภาพเคลื่อนไหวแล้วสามารถนำมาเล่นกลับได้ ตามปกติจะใช้กับเครื่องบันทึกแถบวิดีโอ (Rowntree. 1981 : 341)

แถบวีดิทัศน์ หมายถึง แถบบันทึกภาพโทรทัศน์ หรือแถบบันทึกภาพวิดีโอ ซึ่งสามารถบันทึกได้ทั้งสัญญาณภาพ และสัญญาณเสียงไปพร้อมกัน (คำเนิน ยอดยิ่ง. 2526 : 14)

แถบวีดิทัศน์ คือ เทปที่ใช้บันทึกภาพและเสียงไว้ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถลบบันทึกใหม่หรือบันทึกซ้ำได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง (คณาจารย์ภาควิชาโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2531 : 113)

แถบวีดิทัศน์ เป็นวัสดุที่สามารถใช้บันทึกภาพและเสียงไว้พร้อมกันในแถบเทปในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และยังสามารถลบและบันทึกใหม่ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 144)

ซึ่งพอสรุปได้ว่า แถบวีดิทัศน์ หมายถึง เทปที่ใช้บันทึกสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงเอาไว้ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยสามารถลบบันทึกใหม่หรือบันทึกซ้ำได้

#### ลักษณะของแถบวีดิทัศน์

สรวัย ลิกษาภิณฑิต (2528 : 109 - 110) ได้กล่าวถึงลักษณะของแถบวีดิทัศน์ไว้

### ประเภทของแถบวิดีโอ

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2528 : 107) ได้จัดแบ่งประเภทของแถบวิดีโอหรือเทปโทรทัศน์ตามขนาดความกว้างของหน้าเทป ออกเป็น 5 ขนาด คือ

1. เทปขนาด 2 นิ้ว เป็นเทปแบบม้วน (Open reel) ใช้วิธีการบันทึกแบบทรานเวิร์สสแกนเป็นส่วนใหญ่ ใช้หัว 4 หัว ใช้เป็นเทปส่งกระจายเสียง
2. เทปขนาด 1 นิ้ว เป็นเทปแบบม้วน ใช้วิธีการบันทึกแบบเฮลิคอลลสแกน นิยมใช้ส่งกระจายเสียง แม้คุณภาพจะดีกว่าแบบแรก แต่เสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า
3. เทปขนาด 3/4 นิ้ว เป็นเทปแบบยู-แมติก (U-matic) เป็นเทปโทรทัศน์แบบคาสเซตแบบแรก ให้คุณภาพของภาพดี สามารถส่งออกอากาศได้โดยเฉพาะแบบไฮ-แบนด์ (High band) ให้คุณภาพดีมาก ถ้านำมาเล่นกับเครื่องยู-แมติกธรรมดาให้ภาพขาว-ดำ
4. เทปขนาด 1/2 นิ้ว มี 2 ระบบ คือ วีเอชเอส (VHS) กับแบบเบต้า
5. เทปขนาด 1/4 นิ้ว ความกว้างของเทปที่ใช้เป็นเทปขนาด 1/2 นิ้ว แต่เนื่องจากบันทึกได้ทั้ง 2 หน้า ครึ่งละ 1/4 นิ้ว จึงอาจจะถือได้ว่าเป็นเทปขนาด 1/4 นิ้ว เป็นคอมแพคท์วิดีโอคาสเซต (Compact video cassette)

โรแลนด์ (Roland. 1987 : 205 - 206) ได้แบ่งแถบวิดีโอออกตามขนาดความกว้างของแถบเทปไว้ดังนี้

1. ขนาด 2 นิ้ว (ทรานเวิร์ส สแกน)  
เป็นเทปมาตรฐานสำหรับส่งออกอากาศถูกคิดค้นขึ้นเป็นครั้งแรกในโลก ปัญหาคือไม่สามารถเล่นภาพนิ่งและภาพซ้ำได้ การตัดต่อจะเห็นเพียงภาพเมื่อเทปเดินในความเร็วที่ถูกต้อง การตัดต่อเทปจะทำให้เทปเสื่อมคุณภาพได้ง่าย
2. ขนาด 1 นิ้ว (เฮลิคอลล สแกน)  
ใช้เล่นภาพนิ่งและภาพซ้ำได้ เป็นเทปที่มีมาตรฐานเหมาะสำหรับส่งออกอากาศ
3. ขนาด 3/4 นิ้ว (ไฮ แบนด์)  
เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ไฮแบนด์ยู-แมติก (High Band U-matic) คุณภาพเหมาะสำหรับการส่งออกอากาศ เทปจะบรรจุอยู่ในคาสเซตในการนำไปบันทึกนอกสถานที่ มักใช้กับ

กล่องที่มีคุณภาพดี ได้มีการพัฒนาไปเป็น SP U-matic บางทีเรียกว่า ซุปเปอร์ไฮแบนด์ (Super High Band)

#### 4. ขนาด 3/4 นิ้ว (โลว์แบนด์)

บรรจุนิตลึบเช่นเดียวกับแบไฮแบนด์ คุณภาพไม่ดีพอที่จะนำส่งออกอากาศ มักใช้เป็นเทปอะไหล่สำหรับซ่อมเทปขนาด 1 นิ้ว ที่มีคุณภาพไม่ดีแล้ว มักใช้สำหรับเปิดให้ชมในการแสดงนิทรรศการ การบันทึกเสียง หรือใช้เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากเทปคุณภาพสำหรับออกอากาศมีราคาแพง

#### 5. ขนาด 1/2 นิ้ว คุณภาพสำหรับส่งออกอากาศ

ใช้ในการส่งออกอากาศเรียกว่าระบบเบต้าแคม คิดค้นขึ้นมาโดยบริษัทโซนิคและพานาโซนิค

#### 6. ขนาด 1/2 นิ้ว สำหรับใช้ตามบ้าน

เป็นเทปใช้ตามบ้านที่มีขนาดความกว้างของแถบเทปมากที่สุด มี 2 ระบบ คือ VHS (Video Home System) และ Betamax ทั้ง 2 ระบบนี้จะใช้ด้วยกันไม่ได้ และจะไม่ใช้สำหรับส่งออกอากาศ มักใช้สำหรับถ่ายทำเพื่อนำภาพไปสอดแทรก โดยเฉพาะในภาพข่าว

บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ (2534 : 180-181) ได้แบ่งแถบวิดีโอที่บันทึกตามลักษณะของส่วนที่ใช้บรรจุ ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบม้วนเปิด (Open Reel or Reel to Reel) หน้าแถบวิดีโอที่บันทึกจะกว้าง 2 นิ้ว และกว้าง 1 นิ้ว บรรจุอยู่ในล้อโลหะคล้ายกับล้อบรรจุฟิล์มภาพยนตร์ การใช้งานต้องรื้อแถบวิดีโอผ่านระบบกลไกของเครื่องเล่นวิดีโอด้วยมือ ปัจจุบันจะใช้ตามสถานีโทรทัศน์เท่านั้น

2. แบบกล่อง (Cartridge) หน้าแถบวิดีโอที่บันทึกจะกว้าง 1 นิ้ว ภายในกล่องจะมีวงล้อป้อนและรับแถบวิดีโอที่บันทึกซ้อนกัน สามารถเล่นเข้าไปข้างหน้าได้ ใช้สำหรับการโฆษณา

3. แบบตลับ (Cassette) เป็นตลับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในมีล้อป้อนและรับแถบวิดีโอที่บันทึกวางเรียงต่อกัน ขนาดความกว้างของแถบวิดีโอที่มีหลายขนาดคือ

3.1 ขนาด 3/4 นิ้ว ตลับมีขนาด 120 x 211 x 32 มิลลิเมตร ใช้รหัส KCA และตลับขนาด 122 x 185 x 32 มิลลิเมตร ใช้รหัส KCS-20 ซึ่งเป็นแบบใหม่กว่าแบบแรกและ

สามารถนำมาใช้กับเครื่องเล่น-บันทึกแบบกระเป๋าคิ้ว ทั้งสองแบบดังกล่าวเราเรียกว่า "ยู-แมติก (U-matic)"

3.2 ขนาด 1/2 นิ้ว จะมี 2 แบบย่อย ๆ คือ ตลับขนาด 96 x 155 x 25 มิลลิเมตร เรียกว่าแบบ "เบต้าแมกซ์ (Betamax)" ของ โซนี่ และตลับขนาด 104 x 188 x 25 มิลลิเมตร เรียกว่าแบบ "วีเอชเอส (VHS)" ของเจวีซี นอกจากนี้ยังมีขนาด 1/2 นิ้ว ที่สามารถบันทึกได้ 2 หน้า หน้าละ 1/4 นิ้ว เรียกว่าแบบ "วีซีซี (VCC)" ของฟิลลิปส์

3.3 ขนาด 8 มิลลิเมตร เป็นแถบวีดิทัศน์ขนาดเล็กเท่ากับม้วนแถบบันทึกเสียง จากการพิจารณาถึงประเภทของแถบวีดิทัศน์แล้ว อาจกล่าวได้ว่าการจัดแบ่งส่วนใหญ่มักจะทำงานลักษณะแบ่งตามขนาดความกว้างของหน้าเทป และตามลักษณะของส่วนที่ใช้บรรจุ การจัดแบ่งตามขนาดความกว้างของหน้า เทปจะเป็นการจัดแบ่งประเภทของแถบวีดิทัศน์ที่แบ่งแยกกันอย่างชัดเจน ส่วนการแบ่งตามลักษณะของส่วนที่ใช้บรรจุจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจเกี่ยวกับการนำแถบวีดิทัศน์ประเภทนั้นไปใช้กับเครื่องเล่นวีดิทัศน์ได้เป็นอย่างดี

### เครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์ (Video Recorder)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบันทึกสัญญาณภาพ และสัญญาณเสียง ไว้ในรูปของเส้นแรงแม่เหล็ก และใช้ในการถ่ายทอดสัญญาณที่บันทึกไว้ให้เป็นภาพและ เสียง เหมือนกับต้นกำเนิดเดิมทุกประการ

หลักการทำงานทั่วไปคล้ายกับเครื่องเล่น-บันทึกเสียงนั่นเอง เพียงแต่เพิ่มภาคที่ทำหน้าที่เล่นและบันทึกสัญญาณภาพเข้ามาอีกส่วนหนึ่งเท่านั้น สิ่งที่สำคัญของเครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์ คือ หัวแม่เหล็ก ซึ่งติดอยู่กับคัมล้อที่หมุนรอบตัวเอง เพื่อสร้างสัญญาณภาพหรือถ่ายทอดสัญญาณภาพโดยการหมุนผ่านเส้นแถบวีดิทัศน์ด้วยความเร็วสูง แล้วส่งสัญญาณผ่านไปยังจอภาพเครื่องรับโทรทัศน์ ส่วนเสียงก็จะส่งสัญญาณไปให้ลำโพง เพื่อทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณเสียงให้เป็นคลื่นเสียงหรือคลื่นอากาศมาสู่ผู้รับฟังพร้อม ๆ กับภาพในเวลาเดียวกัน (บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ. 2534 : 183)

เครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์ เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ การบำรุงรักษาและซ่อมแซมเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปจะต้องอาศัยช่างผู้ชำนาญ การพัฒนาเครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์ ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าแต่ก่อน การใช้งานสามารถขุดคู่มือได้จากบริษัทผู้ผลิต ปรึกษา

การใช้ที่เกิดขึ้นจะสามารถแก้ไขได้โดยไม่ต้องอาศัยช่างผู้ชำนาญ (Heinich, Molenda and Russell. 1993 : 335)

### ประเภทของเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอ

วสันต์ อติศัพท์ (2533 : 41 - 51) ได้แบ่งประเภทของเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์หรือเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอ ตามลักษณะการบันทึกสัญญาณออกเป็น 2 ประเภท คือ

#### 1. ระบบบันทึกสัญญาณแนวตั้ง (Quadruplex Videotape Recorder Format)

มักเรียกสั้น ๆ ว่าระบบควอด (Quad) เป็นระบบที่มีคุณภาพดีที่สุดของเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ สัญญาณจะถูกบันทึกในแนวตั้ง (Transverse Scanning) ทำให้ต้องอาศัยเส้นเทปที่มีขนาดกว้างมาก ที่ใช้ในปัจจุบัณขนาด 2 นิ้ว ในระบบนี้เทปโทรทัศน์จะมี 4 แถบ คือ แถบเสียง แถบภาพ แถบสัญญาณคว และแถบสัญญาณควบคุม เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ระบบนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 ระบบม้วนเปิด (Reel to Reel Quad Machine) ต้องร้อยเส้นเทปเอง เครื่องมีขนาดใหญ่มาก จึงมักจะตั้งไว้ในห้องบันทึกเทปโทรทัศน์โดยเฉพาะ

1.2 ระบบคาร์ทริดจ์ (Quadruplex Cartridge Machine) เป็นเครื่องที่ออกแบบมาเพื่อให้สะดวกในการใช้โปรแกรมโทรทัศน์สั้น ๆ เช่น ข่าว สปีดโฆษณ เป็นต้น การบันทึกลงบนเทปจะสะดวกมาก โดยเครื่องหนึ่ง ๆ จะใส่คาร์ทริดจ์ประมาณ 20 ชิ้น โดยแต่ละชิ้นมีความยาวสูงสุด 6 นาที

#### 2. ระบบบันทึกสัญญาณแนวแยง (Helical Videotape Recorder Format)

ระบบนี้ประหยัดกว่าระบบควอด ใช้หัวเทปกวาดสัญญาณภาพในแนวแยง ทำให้ประหยัดความกว้างของเส้นเทป ระบบนี้มีการให้เทปโทรทัศน์ผ่านหัวบันทึก 2 ระบบ คือ ระบบโอเมกา (Omega Wrap) ระบบนี้ให้เทปโทรทัศน์ผ่านหัวเทปเป็นรูปครึ่งวงกลมคล้ายตัวโอเมกา และระบบอัลฟา (Alpha Wrap) เทปโทรทัศน์จะม้วนรอบหัวเทปคล้าย ๆ กับตัวอัลฟาในภาษากกรีก

สำหรับการบันทึกสัญญาณแนวขวางมี 2 แบบ คือ

2.1 แบบม้วนเปิดขนาด 1 นิ้ว (1 Inch Reel to Reel Videotape Recorder : VTR) เป็นเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ที่ดีที่สุดของระบบนี้ สถานีโทรทัศน์นิยมใช้ระบบนี้กันมาก แบบนี้แบ่งย่อยออกได้อีก 2 แบบ คือ

2.1.1 แบบบี-ฟอร์แมต (Type B-Format) ใช้เทปโทรทัศน์ขนาด 1 นิ้ว ผ่านหัวบันทึกเทปในระบบฮัลฟา

2.1.2 แบบซี-ฟอร์แมต (Type C-Format) ใช้เทปโทรทัศน์ขนาด 1 นิ้ว ผ่านหัวเทปในระบบโอเมกา

2.2 แบบม้วนคาสเซ็ท (Video Cassette Recorder : CVR) เป็นเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ที่ออกแบบให้สะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้นทั้งในระดับอาชีพ และใช้ตามบ้าน มี 6 ประเภท คือ

2.2.1 แบบยู-แมติก (U-matic Format) ใช้เทปโทรทัศน์ขนาด 3/4 นิ้ว จัดเป็นเทปโทรทัศน์แบบคาสเซ็ทชนิดเดียวที่นำไปใช้ระดับอาชีพได้ นิยมใช้ถ่ายทำนอกสถานที่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ประเภทนี้ ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าแบบม้วนเปิดขนาด 1 นิ้ว

2.2.2 แบบฟิลิปส์วีซีอาร์ (Philip VCR) เป็นเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์แบบคาสเซ็ทที่ใช้ตามบ้านรุ่นแรก เคยเป็นที่นิยมในตลาดยุโรปอยู่ช่วงหนึ่งก่อนที่จะถูกแบบอีเอฟเอส และเบต้าเข้าแทนที่ในตลาด เทปโทรทัศน์ชนิดนี้มีขนาด 1/2 นิ้ว

2.2.3 แบบวีเอชเอส (VHS VCR) ได้รับการพัฒนาโดยบริษัทเจวีซี จัดเป็นเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ที่นิยมใช้ตามบ้านมากที่สุดในประเทศไทยในปัจจุบัน ใช้เทปโทรทัศน์ขนาด 1/2 นิ้ว

2.2.4 แบบเบต้าแมกซ์ (Betamax VCR) โชนิเป็นบริษัทแรกที่ผลิตเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์แบบนี้ ม้วนเทปมีขนาดเล็กกว่าวีเอชเอสเล็กน้อย เคลื่อนเทปด้วยความเร็ว X1, X2 และ X3 เล่นได้นานสูงสุดถึง 5 ชั่วโมง แต่ความเร็วที่ใช้ในเครื่องทั่วไปมีขนาด X1 การร้อยเทปไม่ใช้ระบบ M-load เหมือนวีเอชเอส แต่ใช้แบบ B-load แทน

ใช้เส้นเทปขนาด 1/2 นิ้วเช่นกัน เทปเคลื่อนช้ากว่าแบบวีเอชเอส แต่มีการชดเชยโดยมีวงหัวเทปที่ใหญ่กว่า

2.2.5 แบบวี - 2000 (V-2000 Format) ใช้เทปขนาด 1/2 นิ้ว สามารถเล่นได้ 2 ค้านเช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง จึงสามารถบันทึกได้นานกว่าระบบวีเอชเอสถึงหนึ่งเท่า

2.2.6 แบบวิดีโอ-8 (Video-8) เป็นระบบใหม่ล่าสุด ใช้เทปโทรทัศน์ขนาดเล็กเพียง 1/4 นิ้ว มีม้วนขนาดเทปเสียงแบบคาสเซ็ท เล็กกว่าม้วนวีเอชเอสถึง 5 เท่า และเล็กกว่าระบบเบต้าแมกซ์ถึง 3 เท่า

วาสนา ชาวหา (2533 : 203) ได้จำแนกเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์หรือเครื่องบันทึกแถบวิดีโอ ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ชนิดตั้งโต๊ะ (Video Tape Recorder หรือ Video Cassette Recorder) สามารถบันทึกสัญญาณและเล่นกลับ หรือเปิดดูได้ ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ (A.C.)
2. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ชนิดกระเป๋าหิ้ว (Portable Video Cassette Recorder) เครื่องชนิดนี้มีน้ำหนักเบา เหมาะสำหรับการบันทึกเทปโทรทัศน์นอกสถานที่ ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (D.C.) จากแบตเตอรี่ในตัวเครื่องเทป
3. เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ เครื่องชนิดนี้ไม่สามารถบันทึกภาพและเสียงได้ แต่สามารถเล่นกลับหรือเปิดดูได้เพียงอย่างเดียว มีทั้งชนิดม้วน และชนิดคาสเซ็ท เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์เพียงอย่างเดียวนี้มีราคาถูกกว่าเครื่องที่สามารถบันทึกสัญญาณได้

บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ (2534 : 183-184) ได้แบ่งชนิดของเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอที่นิยมใช้กันทั่วไปในวงการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบวีเอชเอส (VHS : Video Home System) เป็นแบบที่นิยมใช้ในประเทศไทยกว่า 90% ใช้กับแถบวิดีโอขนาดกว้าง 1/2 นิ้ว ลักษณะเครื่องไม่สลับซับซ้อน ซ่อมแซมง่าย ประหยัด น้ำหนักเบา คุณภาพระดับปานกลาง การร้อยแถบวิดีโอจะมีลักษณะเป็นรูปตัว M หรือเรียกว่า M - Load ซึ่งเป็นแบบที่มีความสึกหรอเสียดทานน้อย การทำสำเนาจะสูญเสียความคมชัดลงไปจากต้นฉบับประมาณ 25%

2. แบบเบต้าแมกซ์ (Beta-max) หรือนิยมเรียกสั้น ๆ ว่า "เบต้า" นิยมเล่นน้อยกว่าแบบแรก แต่คุณภาพดีเทียบกันหรือดีกว่า ให้ความละเอียดของภาพดีกว่า เพราะขนาดหัวแม่เหล็กโตกว่า ลักษณะเครื่องมีความสลับซับซ้อนและซ่อมแซมยาก มีความเสียดทานในการเล่นมากกว่า แถบวิดีโอที่ใช้ขนาดกว้าง 1/2 นิ้วเช่นเดียวกัน เมื่อทำสำเนาจะสูญเสียความคมชัดลงไปจากต้นฉบับประมาณ 25% การร้อยแถบวิดีโอมีลักษณะเป็นรูปตัว B หรือเรียกว่า B - Load

3. แบบยู-แมติก (U-matic) เป็นแบบที่ใช้ในการผลิตรายการการศึกษาและรายการตามสถานีโทรทัศน์ทั่วไป แถบวิดีโอมีขนาดกว้าง 3/4 นิ้ว คุณภาพดีกว่า 2 แบบแรก เป็นเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอระดับมืออาชีพ ทำสำเนาจะสูญเสียความคมชัดเพียง 10% ราคาค่อนข้างแพงน้ำหนักมาก การร้อยแถบวิดีโอมีลักษณะเป็นรูปตัว U หรือ U - Load

นอกจากนี้ยังมีแบบอื่น ๆ อีก เช่น แบบ 8 มิลลิเมตร มีเนื้อเทปกว้าง 8 มิลลิเมตร สามารถเล่น-บันทึกและมีตัวกลิ้งคิดเป็นชุดเดียวกัน เป็นต้น เครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอแต่ละแบบจะนำมาใช้ร่วมกันไม่ได้ เพราะขนาดไม่เท่ากัน ระบบการทำงานการเคลื่อนที่ของแถบวิดีโอผ่านหัวแม่เหล็กลักษณะต่างกัน อัตราความเร็วก็ต่างกันด้วย แต่จะสามารถทำสำเนาระหว่างเครื่องได้ โดยมีเงื่อนไขว่าระบบโทรทัศน์จะต้องเป็นระบบเดียวกันด้วย เช่น PAL หรือ NTSC หรือ SECAM เป็นต้น

เครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องใช้กับแถบวิดีโอเสมอ เครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอ ชนิดต่าง ๆ มีขนาด ลักษณะการทำงาน และจุดมุ่งหมายของประโยชน์ในการใช้แตกต่างกันออกไป สำหรับในวงการศึกษานั้นมักใช้เครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอแบบยู-แมติก (U-matic) แบบเบต้า (Beta) และแบบซูเปอร์วีเอชเอส (S-VHS) สำหรับการบันทึกและตัดต่อรายการ ทั้งนี้เนื่องจากทำให้ได้ภาพที่มีคุณภาพดี ส่วนเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอที่เข้าสำหรับเปิดรายการวิดีโอเพื่อการศึกษาให้ผู้เรียนได้ชมนั้นมักเป็นเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอในระบบวีเอชเอส (VHS) ซึ่งเป็นระบบที่นิยมแพร่หลายมากที่สุดในประเทศไทย สำหรับเครื่องเล่น-บันทึกวิดีโอที่เข้ากับแถบวิดีโอขนาด 8 มิลลิเมตรนั้น ยังมีราคาค่อนข้างสูง แต่ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งโซนี่ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกระบบ 8 มิลลิเมตร และพานาโซนิคซึ่งเป็นผู้บุกเบิกระบบ VHS-C ได้แข่งขันกันในตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดราคาของกล่องที่ใช้เล่น-บันทึกแถบวิดีโอ ลงมาซึ่งคาดว่าจะ

ต่อไปเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ คงจะราคาถูกลงด้วย ในอนาคตตามสถานศึกษาคงจะมี เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบันทึกและตัดต่อรายการที่มีคุณภาพดีราคาไม่สูงจนเกินไป ใช้กันอย่างแพร่หลาย

### การใช้เครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2528 : 110-112) ได้กล่าวถึงวิธีการใช้เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หรือ เครื่องเล่น-บันทึกวีดิทัศน์ไว้ดังนี้

1. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์โดยทั่วไป จะมีปุ่มควบคุมการปิดเปิดเครื่องให้ทำงาน ก่อนการใช้จะต้องเปิดสวิตช์นี้เสียก่อน และปิดเมื่อเลิกใช้ บางเครื่องจะมีคำว่า "ON" "OFF" บาง เครื่องเขียนว่า "POWER" บางเครื่องเขียนว่า "VTR"
2. การบรรจุเทปเข้าเครื่องจะต้องกดที่ปุ่ม "EJECT" เพื่อให้กลไกยกช่องใส่เทปขึ้น ถ้าเป็นเครื่องแบบบรรจุเทปด้านบน แต่ถ้าเป็นแบบบรรจุเทปด้านหน้า ก็สามารถสอดเทปเข้าไปในช่องได้เลย ช่องใส่เทปจะยังไม่ทำงานถ้ายังไม่เปิดสวิตช์เครื่องเสียก่อน
3. ถ้าต้องการบันทึกเทปจะต้องกดปุ่มบันทึก (ซึ่งอาจจะเขียนคำว่า "REC" หรือปุ่มสีแดงหรือสีส้ม) หรือปุ่มเล่นกลับ (ซึ่งจะเขียนคำว่า "PLAY" หรือสัญลักษณ์ ▶ ) แต่ถ้าต้องการเล่นกลับอย่างเดียว ให้กดเฉพาะกลุ่มเล่นกลับ
4. เมื่อต้องการเดินหน้าเร็ว ต้องกดที่ปุ่มเดินเทปเร็ว (ซึ่งจะเขียนว่า FORWARD ตัวย่อ FFW หรือเครื่องหมาย ▶▶ ) ในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการเดินเทปถอยหลังเร็ว ต้องกดปุ่มถอยหลัง (ซึ่งจะเขียนว่า REWIND ตัวย่อ REW หรือสัญลักษณ์ ◀◀ ) การกดต้องกดหลังจากหยุดเทปแล้ว ถ้ากดระหว่างกำลังเล่นกลับ ความเร็วการเดินเทปจะสูงมากและภาพจะยังปรากฏบนจอเป็นภาพเร็ว
5. การหยุดเทปชั่วคราวต้องกดที่ปุ่มหยุดชั่วคราว (ซึ่งเขียนว่า "PAUSE") แต่ถ้าเป็นการหยุดเทปโดยการให้กลไกบังคับหยุดทำงาน ต้องกดที่ปุ่มหยุด (ซึ่งเขียนว่า "STOP" หรือสัญลักษณ์ ■ ) ถ้ากดปุ่มหยุดชั่วคราว กลไกปุ่มบังคับที่กดไว้ก่อนจะยังคงค้างอยู่ในตำแหน่งเดิม
6. การบันทึกหรือเล่นกลับเทปทุกครั้ง ควรตั้งเลขเคาน์เตอร์ เพื่อบอกความยาวการเดินเทป ทำให้เกิดความสะดวกในการตรวจสอบตำแหน่งการบันทึกหรือการเล่นกลับ

นอกจากนี้เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์บางรุ่นอาจจะมีปุ่มควบคุมอื่น ๆ อีก เช่นการควบคุม การเดินเทปซ้ำ ปุ่มเคลื่อนภาพหยุดทีละภาพ ปุ่มตัดต่อเสียง (audio bubb) ปุ่มบันทึกความจำ (memory) และปุ่มตั้งเวลาบันทึก เป็นต้น

### การใช้โทรทัศน์เพื่อการสอน

กิตานันท์ มลิทอง (2536 : 156 - 159) ได้กล่าวถึง การใช้โทรทัศน์หรือวีดิทัศน์ การสอน ที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1. เตรียมตัวผู้สอน ในการนำรายการที่บันทึกไว้แล้วมาใช้สอน ผู้สอนต้องดูรายการ นั้นก่อนว่ามีเนื้อหาตรงตามบทเรียนหรือไม่ มีส่วนสำคัญและน่าสนใจอยู่ตรงจุดใด เพื่อสามารถแนะนำ ผู้เรียนก่อนเรียนได้
2. เตรียมสถานที่และสภาพแวดล้อม ผู้สอนควรตรวจสอบว่าโทรทัศน์ที่จะใช้อยู่ในสภาพดี สามารถปรับภาพและเสียงได้หรือไม่ โดยมีการเตรียมห้องหรือสถานที่อย่างเหมาะสมดังนี้
  - 2.1 จัดห้องให้มีแสงสว่างพอควร เพื่อให้ผู้เรียนสบายตาและสามารถอ่านเอกสาร ประกอบหรือจดข้อความได้
  - 2.2 ไม่ควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ใกล้บริเวณที่จะมีแสงตกลงบนจอ เพราะจะเกิดเงาสะท้อนทำให้เห็นภาพไม่ชัดเจน
  - 2.3 ขนาดเครื่องรับโทรทัศน์ขึ้นอยู่กับจำนวนของนักเรียนซึ่งตามหลักการแล้ว ผู้เรียน 30 คน ควรใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 30 นิ้ว
  - 2.4 ที่นั่งของผู้ชมไม่ควรกว้างเกินกว่า 45 องศา โดยกำหนดจากเส้นกลาง ของโทรทัศน์
  - 2.5 ควรจัดเก้าอี้ใกล้กันและไม่ควรนั่งดูไกลกว่า 7 ฟุต จากจอ
  - 2.6 ระยะนั่งไกลที่สุดจากจอโทรทัศน์ (ฟุต) ต้องไม่เกินกว่าขนาดของจอ (นิ้ว) เช่น จอขนาด 23 นิ้ว ผู้เรียนแถวสุดท้ายไม่ควรนั่งไกลกว่า 23 ฟุต
  - 2.7 ควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ไม่สูงเกิน 30 องศา จากระดับสายตาปกติของผู้เรียนที่นั่งชม หรือควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์สูงจากพื้นประมาณ 7 ฟุต

3. เตรียมชั้นเรียน ถ้าเป็นการนำรายการที่บันทึกไว้มาใช้สอน ผู้สอนต้องบอกจุดประสงค์ของรายการและแนะนำก่อนว่า เรื่องที่จะดูนี้เกี่ยวกับอะไร และมีความเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่กำลังเรียนอย่างไร มีจุดสนใจและสาระสำคัญของเรื่องอยู่ที่ใด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดของตนกับบทเรียนได้ และหากมีคำศัพท์ยาก ๆ ก็ต้องอธิบายให้ผู้เรียนทราบก่อนเพื่อสามารถชมเรื่องนั้นเข้าใจยิ่งขึ้น

4. การสอน การสอนด้วยวิธีทัศน์ผู้สอนอาจเปิดให้ชมหลังจากที่มีการเตรียมพร้อมผู้เรียนในขั้นที่ 3 แล้ว ในระหว่างที่ฉายให้ชมหากมีเนื้อหาตอนใดที่เห็นว่ายากเกินกว่าผู้เรียนจะเข้าใจ อาจมีการหยุดฉายแล้วอธิบายจนกว่าผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น หรืออาจมีการหยุดฉายเฉพาะตอนเพื่อให้ผู้เรียนซักถามในระหว่างที่ชม ผู้สอนควรสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนว่ามีการตอบสนองอย่างไร เมื่อชมรายการจบแล้วควรมีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญของเรื่องเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน และควรมีการโยงเข้าหาบทเรียนที่กำลังเรียนในขณะนั้นด้วย

5. การติดตามผล ท้าได้โดยสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนในขณะชม การให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น

### คุณค่าของวิธีทัศน์

ในปัจจุบันวิธีทัศน์ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษา เป็นสื่อที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากจัดหาได้ง่ายและมีราคาไม่สูงนัก ได้มีผู้กล่าวถึงคุณค่าของวิธีทัศน์หรือโทรทัศน์ไว้มากมาย ดังนี้

มูลนิธิฟอร์ด (Ford Foundation. 1961 : 9) ได้ชี้ให้เห็นว่า ในด้านเทคนิคแล้ว แถบวิธีทัศน์ มีราคาถูก บันทึกและใช้งานง่าย บันทึกแล้วลบหรือเปิดดูได้ทันที ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จึงเอื้ออำนวยต่อการบันทึกหรือปรับปรุงบทเรียน และเพิ่มคุณภาพการเรียนให้สูงขึ้น โดยเฉพาะเครื่องเล่น-บันทึกวิธีทัศน์รุ่นใหม่ ที่ผลิตออกมามีราคาถูก ใช้งานได้สะดวก จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ส่งเสริมการศึกษาทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วีเวอร์ (Weaver. 1967 : 36) กล่าวว่า โทรทัศน์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสาธิตได้ โดยเฉพาะเรื่องขนาดและมุมต่าง ๆ ของวัตถุในการสาธิต ทำให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจนทุกแง่ทุกมุม

เดล (Dale. 1969 : 355) กล่าวว่า แถบวีดิทัศน์สามารถบันทึกการกระทำ สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดของการสาธิตให้ดีขึ้น แสดงมุมต่าง ๆ ของวัตถุที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ด้วยวิธีการธรรมดา นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้อีกในครั้งต่อ ๆ ไป

เบอร์ก (Burke. 1971 : 21) กล่าวว่า ภาพที่เกิดจากโทรทัศน์สามารถที่จะควบคุมและกำหนดว่าจะให้ผู้ดูได้ดูและสนใจในสิ่งที่ต้องการจะให้ผู้ดูได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของโทรทัศน์

ไฮนิช โมเลนด้าและรัสเซลล์ (Heinich Molenda and Russell. 1982 : 214) ได้กล่าวถึงคุณค่าของโทรทัศน์ไว้ดังนี้

1. สามารถนำเสนอภาพที่มีสีสันและเคลื่อนไหวได้รวมทั้งมีเสียงประกอบ
2. สามารถส่งสัญญาณไปได้ไกล โดยสัญญาณสามารถเก็บบันทึกและเล่นกลับได้ทันที
3. สามารถส่งออกอากาศไปยังผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย
4. สามารถส่งออกอากาศไปยังผู้เรียนได้ถึงบ้านทำให้เกิดการเรียนทางไกล
5. สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมไปยังผู้ชมได้ในพื้นที่ที่กว้างไกลและสามารถจัด

ประสบการณ์ให้กับผู้ชมได้โดยพร้อมเพรียงกัน

6. เป็นสื่อสำหรับคนหมู่มาก ในขณะที่ตัวนักเรียนก็เป็นสื่อที่สามารถเรียนด้วยตนเองได้
7. เครื่องเล่นวีดิทัศน์ที่เช่าในบ้านราคาไม่แพงจนเกินไป ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึงหา

ความรู้

สำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีผู้กล่าวถึงคุณค่าของวีดิทัศน์ไว้มากมาย ดังนี้

1. สามารถนำเอาสื่อการสอน และอุปกรณ์การศึกษาต่าง ๆ เข้ามาใช้ร่วมกันอย่างสะดวกเป็นการใช้สื่อที่เรียกว่า สื่อประสม ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจดีขึ้น (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 595-596; ชม ภูมิภาค. 2524 : 238; วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14)

2. เป็นเครื่องมือที่เข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กัน ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เวลา อุปกรณ์และจำนวนครูผู้สอน (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 596; เกศินี โชติกเสถียร. 2523 : 181; ชม ภูมิภาค. 2524 : 238; วาสนา ชาวหา. 2533 : 203; วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14; กิตานันท์ มลิทอง. 2536 : 102)

3. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนจากครูที่มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นจริง ๆ (ชม  
ภูมิภาค. 2524 : 238; นิพนธ์ ศุภปรีดี. 2528 : 159)
4. เป็นแหล่งความรู้ขั้นสมบูรณ์ สามารถแพร่ภาพการสอนไปได้ไกลและกว้างขวาง  
นักเรียนมีโอกาสรับประสบการณ์จากบทเรียนที่ครูได้เลือกสรรแล้วเป็นอย่างดี (สุโขทัยธรรมมาธิราช.  
2523 : 596; วารินทร์ รัชมิพรหม. 2533 : 11)
5. ใช้สอนหลักการ มโนทัศน์ และกฎเกณฑ์ได้ดี (จินิต วัฒน. 2520 : 11;  
ไพโรจน์ ศิวณนากุล, นิพนธ์ ศุภศรี และขจรรัตน์ ปิยกุล. 2528 : 4)
6. ผู้เรียนได้เห็นทั้งภาพ ได้ฟังทั้งเสียง ทำให้ช่วยจุดใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี  
(จินิต วัฒน. 2520 : 11; นิพนธ์ ศุภปรีดี. 2528 : 158; วาสนา ชาวหา. 2533  
: 203; กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 102)
7. สามารถบันทึกการสอนและถ่ายทำรายการไว้ล่วงหน้าได้ และนำมาเสนอได้ภายหลัง  
เมื่อจัดโปรแกรมการเรียนการสอนพร้อมแล้ว (เกศินี โชติกเสถียร. 2523 : 181;  
สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 596)
8. ใช้บันทึกกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถนำปรับปรุงการสอนของครูและกิจกรรม  
การเรียนมาได้ดีและเหมาะสมขึ้น (เกศินี โชติกเสถียร. 2523 : 181; สุโขทัยธรรมมาธิราช.  
2533 : 596; สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2526 : 5; วาสนา ชาวหา. 2533 : 204)
9. สามารถย้อนกลับไปดูภาพที่นำเสนอแล้วได้ในกรณีที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหา (วารินทร์  
รัชมิพรหม. 2533 : 124; วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14; กิดานันท์ มลิทอง. 2536 :  
102)
10. สามารถนำไปใช้สอนได้ทุกวิชาและทุกระดับชั้น (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 :  
596; นิพนธ์ ศุภปรีดี. 2528 : 159)
11. ใช้ในการสอนแบบสาธิตได้เป็นอย่างดี (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 596;  
สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต. 2526 : 4; นิพนธ์ ศุภปรีดี. 2528 : 158; วสันต์ อติศัพท์. 2533  
: 13)
12. สามารถเผยแพร่และแลกเปลี่ยนรายการระหว่างสถาบันการศึกษาได้ (เกศินี  
โชติกเสถียร. 2523 : 181; สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2523 : 596)

13. สามารถนำเอาเหตุการณ์ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตเข้ามาในโรงเรียนได้ (สุรชัย ลิกขาบัณฑิต. 2526 : 5)
14. สามารถนำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเข้ามาเสริมในบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีขึ้น (ไพโรจน์ ศิวณานากุล, นิพนธ์ ศุภศรี และขจีรัตน์ ปียกุล. 2528 : 3; วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14)
15. เทคนิคทางภาพพิเศษจะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (วสันต์ อติศัพท์. 2533 : 14)

#### การผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา

ในการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อศึกษานั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี การวางแผน เพื่อกำหนดขั้นตอนในการผลิต ซึ่งไพโรจน์ ศิวณานากุล, นิพนธ์ ศุภศรี และขจีรัตน์ ปียกุล (2528 : 76 - 78) ได้กำหนดขั้นตอนการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจน ต้องรู้จักจุดประสงค์ของเรื่องที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของผู้ชม และรู้วิธีการที่จะใช้สอนในห้องเรียนด้วย
2. รวบรวมข้อมูลและเอกสาร รวบรวมข้อมูลและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการจัดทำ รายการโทรทัศน์ ตรวจสอบความถูกต้อง รวมทั้งคุณภาพและปริมาณด้วย ซึ่งขั้นนี้มีความสำคัญมาก
3. คัดเลือกข้อมูลเอกสาร หลังรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลและเอกสารทั้งหมดแล้ว ก็นำมาคัดเลือกเอาเฉพาะที่เหมาะสม และใช้ในการทำรายการเท่านั้น
4. การเขียนบทโทรทัศน์ ขั้นนี้เป็นการเรียบเรียงและจัดเนื้อหารายการซึ่งควรจะมีการทำตั้งแต่เนิ่น ๆ
5. การเตรียมบันทึกเทปโทรทัศน์ จัดทำรายการในการบันทึก และจัดเจ้าหน้าที่ ประจำแต่ละงาน และต้องแน่ใจว่าเจ้าหน้าที่แต่ละคนทราบงานในหน้าที่ดี
6. งานศิลป์ เตรียมงานศิลป์สำหรับหัวเรื่องแผ่นภาพพลิก ฉาก และอุปกรณ์อื่น ๆ
7. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตการทดลอง (ถ้ามี) ก่อนทำการบันทึก เทปต้องแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสาธิตจะต้องมีพร้อม

8. การบันทึกโทรทัศน์ ก่อนการบันทึกเทปตรวจสอบเครื่องมียและการต่อสายทั้งหมด  
ให้เรียบร้อย โดยเฉพาะเมื่อมีการบันทึกนอกสถานที่ด้วย เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

9. การติดต่อ หลังการบันทึกเทปแล้วนำมา เรียบเรียงติดต่อ เพื่อให้เรื่องดำเนินไป  
อย่างต่อเนื่องเหมาะสมตามที่กำหนดไว้ ไม่ก่อความรำคาญให้กับผู้ชม

10. การบันทึกเสียง ขึ้นนี้จะเป็นการบันทึกเสียงเกี่ยวกับการบรรยาย คนตรี และเสียง  
ประกอบอื่น ๆ

11. การตรวจแก้ไขก่อนนำไปใช้ เป็นการตรวจแก้ไขเล็ก ๆ น้อย ๆ

12. การนำรายการไปใช้ เป็นการเสนอรายการให้ผู้ชมดู

13. การประเมินผลรายการ รายการที่จัดทำขึ้นต้องมีการประเมินผลบ่อย ๆ เพื่อตรวจสอบ  
ความเหมาะสมของรายการ

สุรชัย ธีรวิเชียร (2528 : 21 - 22) กล่าวว่า เพื่อให้การดำเนินงานในการผลิต  
รายการเทปโทรทัศน์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีปัญหาน้อยจะต้องดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้  
คือ

1. การวางแผน กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของผู้ชม
2. รวบรวมข้อมูล จะต้องรวบรวมเอกสาร ข้อมูลหลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีขอบข่ายกว้างขวาง  
และเจาะลึก ซึ่งมีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. คัดเลือกเอกสาร ในระดับนี้การผลิตรายการจะต้องเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้องและ  
ตรงจุดที่จะทำ
4. การเขียนบท เตรียมเนื้อหาที่จะนำไปเขียนบทถ่ายทำเทปโทรทัศน์แต่เนิ่น ๆ
5. เตรียมการบันทึกเทปโทรทัศน์ จัดทำตารางมอบหมายเจ้าหน้าที่ทำงาน และห้อง  
ถ่ายทำโทรทัศน์
6. งานด้านศิลปกรรม เตรียมการเขียนไตเติลชื่อเรื่อง การจัดฉาก
7. การถ่ายทำเทปโทรทัศน์ เตรียมการเกี่ยวกับกล้องถ่ายทำโทรทัศน์ อุปกรณ์ แสงสว่าง  
เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์และเสียง
8. การติดต่อล่าสีบภาพ เตรียมอุปกรณ์เครื่องตัดต่อภาพ

9. การบันทึกเสียง ดำเนินการบันทึกเสียงคำบรรยาย คนตรีประกอบ และเสียงอื่น ๆ

10. เช็ครายการ เตรียมอุปกรณ์เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ เครื่องโทรทัศน์เพื่อเปิดดู

รายการที่ถ่ายทำและตัดต่อเสร็จแล้ว

11. เสนอรายการ นำเทปโทรทัศน์ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมาเปิดให้ผู้ชมดู

12. ประเมินผล ท้าแบบสอบถามให้ผู้ชมประเมินผลและวิจารณ์

วสันต์ อดิศักดิ์ (2533 : 138 - 144) ได้กล่าวถึง ระบบการผลิตรายการวิทยุทัศน์เพื่อการศึกษา หรือระบบการผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นวางแผนการผลิต การมีเวลาเตรียมการมาก จะช่วยให้มีประสิทธิภาพและลดปัญหาการผลิตรายการได้มาก ขั้นนี้มีภาวะย่อยคือ

1.1 งานการเรียนการสอน คือการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย วิเคราะห์เนื้อหา และระบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล

1.2 การวิจัย ซึ่งทำได้โดยการอ่านและศึกษาจากตำรา เอกสาร การศึกษาจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ

1.3 งานโทรทัศน์ ซึ่งประกอบด้วยงานออกแบบรายการ งานเทคนิค และงานเสริมอื่น ๆ คือ การหาผู้ร่วมรายการ การจัดหาสื่อที่จัดทำไว้แล้ว และการเตรียมสถานที่

2. การติดตั้งอุปกรณ์และการซ้อม จะต้องมีความพร้อมก่อนการผลิตรายการจริง

3. ขั้นผลิตรายการ รายการโทรทัศน์สามารถผลิตได้ในห้องจัดรายการ โดยการบันทึกสดและบันทึกเทปโทรทัศน์ทีละส่วน ส่วนรายการนอกสถานที่มีทั้งแบบใช้กล้องตัวเดียวและถ่ายทำด้วยชุดผลิตรายการนอกสถานที่ โดยอุปกรณ์จะติดตั้งไว้ในรถผลิตรายการ สำหรับรายการแบบประสมที่อาศัยเทคนิคการผลิตทั้งในและนอกสถานที่นั้นบางส่วนของรายการอาจจะบันทึกนอกห้องจัดรายการไว้ก่อน แล้วจึงนำประสมกับรายการในห้องจัดรายการอีกครั้งหนึ่ง

4. ขั้นหลังการผลิตรายการ มีงานที่สำคัญคืองานเทคนิค สิ่งที่ต้องปฏิบัติคือ การเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ การลำดับภาพ และการทำให้เสียง ส่วนงานที่สำคัญอีกงานหนึ่งคือการประเมินรายการ ซึ่งเป็นการศึกษาว่าเทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด ซึ่งการประเมินทำได้โดยการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญหรือการประเมินโดยการทดลอง

ในการผลิตรายการโทรทัศน์หรือวิดีโอเพื่อการศึกษา มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี การวางแผนและเตรียมการเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นในด้านการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การตั้ง วัตถุประสงค์ การรวบรวมข้อมูล การเขียนบท การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ใน การบันทึกรายการ การเตรียมบุคลากร ในขณะที่ทำการบันทึกรายการผู้ควบคุมรายการ และ ผู้รับผิดชอบในตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ จะต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด หลังจากการบันทึกรายการ เสร็จแล้วขั้นตอนต่อไปคือ การล่าศัพท์ บันทึกเสียง ตรวจสอบแก้ไขรายการ แล้วจึงนำรายการ ไปใช้ ซึ่งในขณะที่ใช้หรือหลังจากการใช้ก็จะต้องมีการประเมินผลรายการนั้น ๆ ด้วย เมื่อกล่าว โดยสรุปแล้วการผลิตรายการโทรทัศน์หรือวิดีโอเพื่อศึกษานั้น สามารถจัดแบ่งขั้นตอนออกเป็น ขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นตอนการผลิตรายการ และขั้นตอนหลังการผลิต รายการ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการทำงานที่ประสานสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ จะทำให้รายการที่ผลิต ออกมามีคุณภาพ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิดีโอ

งานวิจัยเกี่ยวกับวิดีโอ ซึ่งใช้กล่าวอ้างเพื่อให้เห็นถึงคุณค่าของวิดีโอ มีดังนี้

กรอปเพอร์ และ ลัมส์เด้น (Groppe and Lumsdaine, 1960 : 83-84) ได้ศึกษา ถึงการใช้การตอบสนองของนักเรียน เพิ่มความสามารถทางการเรียนรู้จากการสอนทางโทรทัศน์ เขาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรดหกกับเกรดเจ็ด ที่เรียนจากโทรทัศน์ซึ่งนักเรียน ต้องตอบสนองด้วยการคิดและการเขียน กับนักเรียนที่ไม่ต้องตอบสนองกับบทเรียนทางโทรทัศน์ ผลทางการเปรียบเทียบปรากฏว่า กลุ่มที่สนองตอบอย่างแข็งขัน เรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีการสนอง ตอบผลในลักษณะนี้ปรากฏอีกในการวัดความคงทนอยู่ของการเรียนรู้ ซึ่งวัดหลังจากวัดครั้งสุดท้าย หนึ่งสัปดาห์

ชวาคซ์วัลเดอร์ (Schwarzwalder, 1961 : 1-29) ได้ศึกษาวิธีการต่าง ๆ ใน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทางโทรทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่าครูโทรทัศน์ ได้ช่วยแบ่งเบาภาระครูที่สอนในชั้นเรียนธรรมดาในด้านการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปได้มาก และ

ทัศนวิสัยที่ครูโทรทัศน์ใช้ประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่า ทัศนวิสัยที่อยู่บนชั้นเรียนใช้ประกอบการสอน เขาสรุปผลว่านักเรียนที่เรียนจากโทรทัศน์ได้รับความรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติ

โคนิค และฮิลล์ (Koenig and Hill. 1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนจากครูในห้องเรียนว่า การวิจัยส่วนมากพบว่าการเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์มีผลดีกว่าการเรียนการสอนโดยครูในห้องเรียน และได้แสดงให้เห็นไว้ในตอนท้ายว่า อาจเป็นเพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวดีกว่า

เบอร์ค (Burke. 1971 : XII) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอนโดยใช้ครูในห้องเรียน เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครูในห้องเรียน

บายเลย์ (Bailey. 1975 : 28-29) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่สอนทางโทรทัศน์และศึกษาเจตคติที่มีต่อโทรทัศน์การศึกษา โดยใช้นิสิตจำนวน 40 คน ที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นสองกลุ่ม ให้เรียนจากโทรทัศน์ทางการศึกษา กับให้เรียนโดยการสอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนจากโทรทัศน์การศึกษา กับที่เรียนโดยการสอนปกติไม่แตกต่างกัน แต่ทางด้านเจตคติแล้วนิสิตไม่ชอบการสอนทางโทรทัศน์และไม่เห็นด้วยว่าโทรทัศน์จะช่วยให้สมาธิดีขึ้น แต่ยอมรับว่า โทรทัศน์ช่วยให้ดูการสาธิตได้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

ศักดิ์วงศ์ แสงพิทักษ์ (2528 : 46) ได้ผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนเรื่องน้ำเสีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบางแคปานขำวิทยา กรุงเทพมหานคร แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้โทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบธรรมดา ในเนื้อหาเดียวกัน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อนันต์นพ นิรมล (2531 : 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 40 คน กลุ่มทดลองเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากเทปโทรทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนผลการเรียนรู้ภาคความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

พาทิพย์ มหัทธวงค์วาน (2530 : 58) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนจริยธรรมของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบเบญจขันธ์ โดยใช้เทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน หลังจากเรียนจบแล้วทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทัศนคติเชิงจริยธรรมและแบบทดสอบวัดเหตุผลเชิงจริยธรรม พบว่า ผลการเรียนจริยธรรมจากการทดลองหลังการเรียนของแต่ละวิธีสูงกว่าการทดสอบก่อนการสอน และกลุ่มที่เรียนตามวิธีเบญจขันธ์มีทัศนคติเชิงจริยธรรมและเหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิดิทัศน์ดังกล่าว จะเห็นว่า ได้มีการนำวิดิทัศน์มาใช้ในวงการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เนื่องจากวิดิทัศน์มีความสามารถเก็บบันทึกการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าได้ และในการผลิตรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาที่สามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ มาสร้างความสนใจหรือชักนำผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น มีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับการออกแบบและพัฒนาระบบการผลิตรายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษาที่ดีด้วย ผู้วิจัยเห็นว่าวิดิทัศน์เป็นสื่อที่ทรงคุณค่าจึงขอนำมาใช้เป็นสื่อในการวิจัยครั้งนี้ โดยการใช้ภาพและเสียงจากวิดิทัศน์ทำการจัดมโนทัศน์ให้กับผู้เรียน

### เอกสารเกี่ยวกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์

มโนทัศน์ (Concept) หมายถึง กลุ่มของสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะร่วมกัน มโนทัศน์เป็นความเข้าใจและความคิดขั้นสุดท้ายของคน ๆ หนึ่ง ตามความเข้าใจและความคิดนั้น เป็นนามธรรม และเป็นข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องนั้น (McDonald. 1959 : 134)

ดีส (Deese. 1958 : 45) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์เป็นรากฐานสำคัญของ การเรียนรู้ มนุษย์จะคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็เพราะอาศัยมโนทัศน์เป็นพื้นฐาน

สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ (Organizers) หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมวางโครงสร้างของระบบความคิดให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาที่เรียนอย่างคร่าว ๆ หรือ เพื่อช่วยประสานสิ่งที่เรียนเข้าเป็นกลุ่มก้อน หรือ เพื่อช่วยให้มโนทัศน์ใหม่เชื่อมเข้ากับโครงสร้างมโนทัศน์เดิมให้ดียิ่งขึ้น (Ausubel. 1968 : 81-83)

ออซูเบล (Ausubel. 1968 : 505) ได้กล่าวว่า คนเราอาศัยอยู่ในโลกของมโนทัศน์มากกว่าโลกที่เป็นจริงตามธรรมชาติเพราะพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ล้วนแต่ต้องผ่านการกรองมาจากมโนทัศน์ทั้งสิ้น ดังนั้น การส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสม จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ เพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการรับรู้และการเรียนรู้ หรือจัดระเบียบประสบการณ์เดิมให้สอดคล้องกับประสบการณ์ใหม่ได้เป็นอย่างดี

ลูคัส (Lucus. 1972 : 3390-A) ได้แบ่งประเภทสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์โดยถือเอาลักษณะสัมผัสเป็นเกณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ประเภทโสตสัมผัส (Audio Organizers)
2. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ประเภทจักษุสัมผัส (Visual Organizers)
3. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ประเภทข้อความเขียน (Written Organizers)

โปรเกอร์ และคนอื่น ๆ (Proger and others. 1970 : 25) ได้แบ่งประเภทสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์โดยถือเอาช่วงเวลาเป็นเกณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ก่อนการสอน (Advance Organizers)
2. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ระหว่างการสอน (Concurrent Organizers)
3. สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์หลังการสอน (Post Organizers)

นอกจากนี้โปรเกอร์ และคนอื่น ๆ ยังได้จำแนกแบบของสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ก่อนการสอนได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. เรื่องย่อ (Content Abstract)
2. โครงเรื่อง (Sentence Outline)
3. คำถามถูกผิด (True-False Pretest)
4. คำถามแบบเติมคำ (Completion Pretest)

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์

สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ (Organizers) ได้มีผู้ให้ความสนใจ ทำการศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวาง และมีการนำสื่อชนิดต่าง ๆ มาใช้เป็นสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ ไม่ว่าจะเป็นสื่อทางด้านภาพ เสียง สิ่งพิมพ์ หรือใช้ควบคู่กับทั้งภาพและเสียง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ในช่วงเวลาต่างกัน หรือช่วงเวลาเดียวกัน แต่ใช้เทคนิคการจัดมโนทัศน์ต่างกัน ซึ่งงานวิจัยนำเสนอ ดังนี้

ออซูเบล (Ausubel. 1960 : 267 - 272) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ไว้ล่วงหน้าเนื้อเรื่อง โดยใช้ทดลองค้นคว้ารวม 3 ครั้ง ครั้งแรกออซูเบลได้ค้นคว้าวิจัยด้วยตัวของเขาเองโดยตั้งสมมุติฐานว่าการเรียนรู้และความคงทนในการจำเนื้อเรื่องที่มีความหมายแก่ผู้อ่านและผู้อ่านไม่คุ้นเคยมาก่อนจะง่ายขึ้น ถ้าใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดเรื่องย่อที่มีใจความตรงกับเรื่องไว้ก่อนเรียนบทเรียน หรือก่อนเสนอบทเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ปีที่ 4 จำนวน 120 คน ซึ่งกำลังศึกษาวิชาจิตวิทยา ในมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดให้กลุ่มทดลองศึกษาบทความที่มีบทย่อตรงกับเนื้อเรื่อง ส่วนกลุ่มควบคุมอ่านบทความที่ไม่มีบทย่อไว้ตรงกับเนื้อเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่อ่านบทความที่มีบทย่อตรงกับเนื้อเรื่องมีผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำเนื้อเรื่องได้ดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

ออซูเบล และฟิตซ์เจอร์อัลด์ (Ausubel and Fitzgerald. 1961 : 266 - 274) ได้ร่วมกันศึกษาค้นคว้าถึงผลของการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ 3 แบบ ก่อนการอ่านเป็นครั้งที่ 2 คือ

1. แบบมีบทย่อแบบเปรียบเทียบ (Comparative Organizer)
2. แบบมีบทย่อมีใจความตรงกับเนื้อเรื่อง (Expository Organizer)
3. แบบมีบทย่อที่กล่าวถึงที่มาของเรื่อง (Historical Organizer)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 155 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ทดลอง โดยให้แต่ละกลุ่มอ่านบทความที่มีสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์แต่ละแบบ หลังจากอ่านจบแล้ว 3 วัน จึงทำการทดสอบ พบว่า การอ่านบทความที่มีบทย่อแบบเปรียบเทียบจะส่งผลต่อการเรียนรู้และความจำสูงกว่าแบบอื่น หลังจากนั้น 10 วัน ต่อมา ทดสอบการเรียนรู้และการจำอีกครั้งหนึ่ง พบว่า การ

อ่านบทความที่มีบทย่อแบบเปรียบเทียบ และแบบที่มีบทย่อตรงกับเนื้อเรื่อง จะให้ผลการเรียนรู้และการจำสูงกว่าบทความที่มีบทยอกว่าถึงที่มาของเรื่อง

ในปีต่อมา ออซูเบล และฟิตซ์เจอร์อัลด์ (Ausubel and Fitzgerald, 1962 : 243 - 249) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้แนวความคิดของเรื่องไว้ล่วงหน้าบนบทเรียน เนื้อเรื่องที่อ่านเป็นชุดต่อเนื่องกันแต่ไม่สัมพันธ์กับความรู้เดิมที่เคยเรียนมาก่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปีที่ 4 ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ให้กลุ่มควบคุมอ่านบทความที่มีการนำเรื่องไม่สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องที่อ่าน ส่วนกลุ่มทดลองอ่านบทย่อที่มีใจความตรงกับเรื่องที่อ่าน ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สแกนดูรา และเวลล์ (Scandura and Wells, 1967 : 295 - 301) ได้จัดตั้งช่วยจัดมโนทัศน์ในรูปของเกมคณิตศาสตร์กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 104 คน ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนโดยมีเกมคณิตศาสตร์นำก่อนการเรียนจะมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

โปรเกอร์ และคนอื่น ๆ (Proger and others, 1970 : 28 - 33) ได้ทำการวิจัยโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ไว้ล่วงหน้าในลักษณะต่าง ๆ คือ

1. แบบบทย่อที่มีใจความตรงกับเนื้อเรื่อง (Paragraph Abstract)
2. แบบบอกโครงเรื่อง (Sentence Outline)
3. แบบข้อสอบถูกผิดก่อนอ่านเนื้อเรื่อง (True - False Pretest)
4. แบบให้เติมคำให้สมบูรณ์ก่อนอ่านเนื้อเรื่อง (Completion Pretest)

โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 124 คน แบ่งกลุ่มตามระดับความสามารถทางภาษาต่ำสุด ต่ำปานกลาง สูงกว่าปานกลาง และสูงสุด ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ทั้ง 4 แบบจะได้ผลการเรียนรู้สูงในกลุ่มที่มีความสามารถทางภาษาต่ำสุดและปานกลาง ส่วนกลุ่มที่มีความสามารถทางภาษาสูงกว่าปานกลางและกลุ่มสูงสุดจะไม่แตกต่างกัน และพบว่าการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์แบบบทย่อที่มีใจความตรงกับเนื้อเรื่องและแบบบอกโครงเรื่อง จะให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าวิธีการจัดแบบข้อสอบถูกผิด และแบบให้เติมคำให้สมบูรณ์

ชเนลล์ (Schnell, 1972 : 907) ได้ศึกษาการใช้วิธีจัดมโนทัศน์ของเนื้อเรื่องไว้ล่วงหน้าและไว้ท้ายเรื่อง เพื่อช่วยในด้านความเข้าใจในการอ่านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากการทดลองได้สรุปผลไว้ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่อ่านเนื้อเรื่องที่มีการจัดมโนทัศน์ให้ทั้ง 2 วิธี จะมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม
2. การจัดมโนทัศน์ของเนื้อเรื่องไว้ท้ายเรื่องจะส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มอื่น

ลูคัส (Lucus. 1972 : 3390 - A) ได้ทดลองการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ไว้ล่วงหน้า บทเรียน 3 ชนิด คือ

1. ชนิดโสตสัมผัส (Audio Advance Organizer)
2. ชนิดจักษุสัมผัส (Visual Advance Organizer)
3. ชนิดข้อความเขียน (Written Advance Organizer)

โดยได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 120 คน ที่เรียนวิชาชีววิทยา ให้แต่ละกลุ่มทดลองเรียนบทเรียนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์แต่ละแบบ ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 3 แบบ ไม่ทำให้ผลการเรียนแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน และไม่สัมพันธ์กับ I.Q. ลูคัสได้อภิปรายผลไว้ว่าอาจจะเกิดจากประสบการณ์เดิมของวิชาวิทยาศาสตร์และกลุ่มตัวอย่างที่ส่งผลต่อความรู้ในวิชาชีววิทยา

โปรเจอร์ และคนอื่น ๆ (Proger and others. 1973 : 451 - 456) ได้ทดลองจัดมโนทัศน์ โดยเน้นใจความสำคัญที่แสดงมโนทัศน์ไว้ภายใน เรื่องซึ่งอาจอยู่ในรูปของการพิมพ์ตัวเอน ตัวพิมพ์หนาหรือการขีดเส้นใต้ โดยเปรียบเทียบวิธีจัดเน้นใจความที่แสดงมโนทัศน์ไว้ภายใน เรื่องกับการจัดมโนทัศน์ไว้ล่วงหน้า ผลการทดลองไม่พบความแตกต่างของวิธีการทั้งสอง

บอนเนอร์ (Bonner. 1975 : 842) ได้ทดลองใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ของเนื้อเรื่องวิชาสังคมศึกษาให้แก่เด็กเรียนก่อนที่จะเรียนจากโทรทัศน์ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน บอนเนอร์อภิปรายผลไว้ว่า อาจขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาที่ให้นักเรียนเรียนก็ได้

เบเกอร์ (Baker. 1976 : 6629) ได้วิจัยผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำที่ได้จากการให้บทนำเรื่องก่อนเสนอบทเรียน ในวิชาสังคมศึกษา ในระดับเกรด 9 บทนำเรื่องเป็นการบอกขอบข่ายของมโนทัศน์ของเรื่องโดยอาศัยคำพูดกับ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ประกอบ สรุปผลการวิจัยว่าการนำเรื่องที่จัดมโนทัศน์ไว้ก่อนบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และความคงทนในการจำเนื้อหาวิชา ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถทางภาษาสูงและต่ำ

โมษิต อักษรชาติ (2529 : 30) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดล่วงหน้า 3 แบบ คือ แบบบอกเนื้อเรื่องของเรื่องอย่างย่อ แบบบอกเค้าโครงของเรื่อง และแบบให้คำถามนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนลาสาส์ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

นพดล ดุลยสุวรรณ (2529 : 26) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ ที่ใช้สิ่งช่วยจัดสิ่งก่อก่อนการสอนด้วยเค้าโครงเรื่องที่เป็นภาพ เค้าโครงเรื่องที่เป็นเสียงบรรยาย และเค้าโครงเรื่องที่เป็นอักษรบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไชยชุมพลชนะสงคราม จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

บุษณันต์ หาญรงค์ (2530 : 28) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้สื่อช่วยจัดสิ่งก่อกับภายหลังการสอน ชนิดสตูดิโอผสมผิว และชนิดสิ่งพิมพ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 90 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์

ภาวนา พรหมสาขา ณ สกลนคร (2531 : 43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบนา เรื่องที่บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยใช้ ตัวอักษรประกอบเสียงบรรยายกับรายการโทรทัศน์การสอนที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรมประกอบเสียงบรรยาย กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัด ลาดบัวขาว เขตนานนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียน จากรายการโทรทัศน์การสอนที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบเสียงบรรยาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ การสอนที่บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยใช้ตัวอักษรประกอบเสียงบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิทยา เลขะพันธุ์ (2531 : 37) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทป โทรทัศน์ โดยมีการเตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถาม และการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แก่ ผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จังหวัดพระนคร- ศรีอยุธยา จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์โดยมีการเตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถามมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์ โดยมีการ แจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรนิวัฒน์ แบนเพชร (2535 : 30) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ จากบทเรียน โทรทัศน์ที่เสนอคำถามก่อนการสอน ระหว่างการสอน และหลังการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดสุวรรณ เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน ผลการ วิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ที่ใช้คำถามก่อนการสอน ระหว่างการสอน และหลัง การสอน มีผลการเรียนรู้จุดประสงค์ประเภทความจำและความเข้าใจแตกต่างกันอย่างมีระดับนัย สำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ดังกล่าว ได้บ่งชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของ การใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ที่มีต่อการเรียนการสอน ในด้านการจัดบทเรียน การใช้ สื่อการเรียนการสอน สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์เก่า กับมโนทัศน์ใหม่ ช่วยจัดระบบความคิดและความจำให้กับผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่าการนำสิ่งช่วยจัด มโนทัศน์ชนิด โสตทัศนวัสดุ ซึ่งมีทั้งภาพและเสียงมาใช้กับรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นการ สอดคล้องซึ่งกันและกันซึ่งจะทำให้เกิดผลดีกับผู้เรียน

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล โดยตัวที่บ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ (Nontesting Procedures) เช่น จากการสังเกตหรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน (School Grade) ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาในการประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (Published Achievement Tests) จะพบว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน เนื่องจากให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า เพราะอย่างน้อยก่อนการประเมินผลการเรียนของนักเรียนครูต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายด้าน จึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดของความล้มเหลวหรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป เพียงครั้งเดียว (ปัจจุราฐ สุขารมณี และอรพินทร์ ชูชม. 2530 : 10)

### งานวิจัยที่เกี่ยวกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

งานวิจัยเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันนั้น ผู้วิจัยมักจะกำหนดไว้เป็นตัวแปรต้น ซึ่งบางงานวิจัยใช้คำว่า "ความสามารถทางการเรียนต่างกัน" ทั้งนี้เนื่องจากผู้ทำการวิจัยนั้น ต้องการทราบว่า ผลการเรียนรู้จากการใช้สื่อการเรียนการสอนใด ๆ นั้นจะส่งผลกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างไร

ไพบูลย์ อินประเสริฐ (2522 : 43-44) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้ข้อความจริงและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยใช้สไลด์ 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 270 คน

แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ แต่ละระดับ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม เรียนจากสไลด์แบบฉาย ที่ละภาพตามปกติ 3 กลุ่ม เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ 3 กลุ่ม และเรียนจากสไลด์ภาพ ประสมแบบจอเดี่ยว 3 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าการใช้สไลด์ 3 รูปแบบ ให้ผลการเรียนรู้ข้อความจริง และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อิมพร จันทมาศ (2524 : 61) ได้ทำการศึกษาผลของการเสนอสไลด์แบบภาพประสม โดยการใช้ภาพเสริมแทนคำบรรยายเสริม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนชาย 16 คน นักเรียนหญิง 14 คน เป็น นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่ม เรียนบทเรียนจากสไลด์แบบภาพประสมไม่ลดคำบรรยาย สไลด์แบบภาพประสมลดคำบรรยาย และ สไลด์ปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากสไลด์ทั้ง 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงที่เรียนจากสไลด์ทั้ง 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันว่าเรียนจากสไลด์ 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประจวบ ไชยรักษ์ (2525 : 36 - 38) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ และความคงทนในการจำของนักเรียนที่ได้รับและไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดสามชนิด หลัง การนำเสนอสไลด์เทป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแจ่มจันทร์ เขต พระโขนง กรุงเทพมหานคร จำนวน 160 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้สไลด์เทปที่มีเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์พร้อมสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดสามชนิด คือ ชนิดไฮดรอลิกส์ ชนิดจิกซอสามเหลี่ยม และชนิด สิ่งพิมพ์ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มผู้เรียนที่ได้รับการช่วยจัดความคิดรวบยอดทั้งสามชนิด กับกลุ่มผู้เรียน ที่ไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอด มีผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผล ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการ

เรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนเพศชายและเพศหญิง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดทั้งสามชนิดกับระดับความสามารถทางเพศของนักเรียนมีผลปฏิสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทางด้านผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำ

ไพศาล ช่วยชูหนู (2528 : 31) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดน้อยใน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร โดยเรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองกับเรียนด้วยการทดลองจริง ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อความสามารถทางการเรียนสูงของกลุ่มทดลองจริงสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำของกลุ่มทดลองจริงสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่าในการจัดการเรียนการสอนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพราะจะทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

2.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความคงทนในการจำ

### 2.3.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ (บทคัดย่อ)

ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ประการหนึ่งและการจำอีกประการหนึ่ง ซึ่งทั้งสองประการนี้จะต้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กล่าวคือ การที่จะเกิดความคงทนในการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนได้นั้น ผู้เรียนจะต้องเกิดการเรียนรู้ในสิ่งนั้นเสียก่อนและเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วผู้เรียนสามารถที่จะเก็บรักษาหรือจดจำสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้นานเพียงใด ซึ่งถ้าผู้เรียนสามารถเก็บรักษาความจำไว้ได้นานก็จะเป็นผลดีในการศึกษาและการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมไปเป็นพฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์และได้รับการฝึกฝน

(กมลรัตน์ หล้าสว่างชัย. 2528 : 126)

การจำ หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือการจำได้ (Recognition) (กมลวิรัตน์ หล้าสูงงษ์. 2528 : 238)

การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดไม่อาจจะแยกออกจากกันได้ กล่าวคือในการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ เราให้ผู้เรียนกระทำอะไรสักอย่าง แล้วเราดูผลการกระทำนั้นว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมก็คือ การเรียนรู้ และในการประเมินผลว่าการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหรือยัง หรือการเปลี่ยนแปลงเป็นไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเราจะประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำในสิ่งที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้จะเป็นผลของการเรียนรู้ แล้วถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไป อาจเป็น 2 นาที หรือ 5 นาที หรือหลาย ๆ วัน แล้วค่อยประเมินการเปลี่ยนแปลงที่ได้ จะเป็นผลการเรียนและการจำ ดังนั้น ความคงทนในการเรียนรู้ (Learning Retention) จึงหมายถึง การคงไว้ซึ่งผลของการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนหลังจากที่ได้ทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง (Adam. 1967 : 9)

การที่คนเราจะจดจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำอยู่หลายประการ แต่ปัจจัยที่สำคัญ คือ กระบวนการเรียนรู้

กาเป (Gagne'. 1974 : 24 - 46) ได้อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำไว้ดังนี้

1. การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้
2. ทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์สิ่งเร้า
3. การเรียนรู้ปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase)  
ขั้นนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลง เกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่เกิดขึ้น
4. ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้เป็นความจำ (Retention Phase)  
ขั้นนี้เป็นการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วเก็บไว้ในส่วนของความจำเป็นช่วงเวลาหนึ่ง
5. การรื้อฟื้น (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้วและเก็บเอาไว้นั้นออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

6. การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ชั้นนี้เป็นความสามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้แล้วไปประยุกต์กับสิ่งใหม่ๆที่ประสบ
7. การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกของการเรียนรู้
8. การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ชั้นนี้ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้

### ระบบความจำ

การที่ผู้เรียนจะสามารถเก็บรักษาความจำในสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้นานเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อม สิ่งเร้า ประสบการณ์และระบบความจำของผู้เรียน

กมลรัตน์ หล้าสูงงษ์ (2528 : 239-242) ได้แบ่งระบบความจำออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัส หลังจากที่มีการเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง การทดสอบความจำระบบนี้ มีทดสอบอยู่ 2 ประเภท คือ ความจำเสียงก้องหู และความจำภาพลลิตตา

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory) หมายถึง ความจำชั่วคราวที่เกิดขึ้น หลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ที่เราตั้งใจหรือมีใจจดจ่อ ต่อสิ่งนั้นเท่านั้น หรือไม่ใส่ใจแล้วความจำนั้นจะเลื่อนหายไปได้อย่างง่าย

3. ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) หมายถึง ความจำที่มีความคงทนกว่าความจำระยะสั้น ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้เนิ่นนานเพียงใด เมื่อต้องการรื้อฟื้นความจำนั้น ๆ จะระลึกออกมาได้ทันทีและถูกต้อง

ความจำระยะยาวจะเกิดขึ้นต่อจากความจำระยะสั้น ผู้เรียนใส่ใจหรือตั้งใจจะเรียนรู้ต่อสิ่งเรานั้น สิ่งเรานั้นจะผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้น แล้วผ่านเข้าไปเก็บไว้ในระบบความจำระยะยาว แทนที่จะเลื่อนหายไป แต่สิ่งใดที่ผ่านเข้าระบบความจำระยะสั้นแล้วไม่ได้รับความสนใจ ก็จะเลื่อนหายไปก่อนที่จะเก็บไว้ในความจำระยะยาว

ความจำระยะยาว เป็นความจำที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้สึก เป็นการตีความซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจ และความเชื่อของแต่ละคน สิ่งที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้ 2 ประการ ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่ 2 คือ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วเสมอ (ชัยพร วิชาวุธ . 2525 : 291)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวแก่ผู้เรียนได้คือนั้น เอนกกุล กริแสง (2521 : 98 - 106) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เช่น
  - 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
  - 1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization)
  - 1.3 การจัดเป็นอันดับขั้น (Hierarchical Structure)
  - 1.4 การจัดเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) ทำได้ดังนี้
  - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice)
  - 2.2 การเรียนเพิ่ม (Over Learning)
  - 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
  - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)
  - 2.5 การท่องจำ (Recitation)
  - 2.6 การทำจินตนาการ (Imagery)

การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำในระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมายนั้น ควรจัดบทเรียนให้ระบบไว้ล่วงหน้า แบ่งเป็นหมวดหมู่ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง พร้อมทั้งมีการสร้างสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีการจัดการเรียนเสริม ทบทวนบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ความคงทนในการเรียนรู้ สามารถนำประสบการณ์เก่าไปเชื่อมกับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้

ระยะเวลาเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องจากความจำของคนเราที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้นั้น เมื่อเวลาผ่านไปก็จะเริ่มลบเลือน ฉะนั้นการที่เราจะช่วยเหลือเสริมความจำ หรือทดสอบว่า หลังจากที่ได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้วนั้น ผู้เรียนจะยังสามารถคงการเรียนรู้ไว้ได้นานเท่าไร การวัดความคงทนในการเรียนรู้จึงต้องมีระยะเวลาที่เหมาะสม

ชัยพร วิชาวุธ (2520 : 118) ได้สรุปว่าการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำอยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้ว ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว

นินนาลลี (Nunnally. 1959 : 108) ได้กล่าวว่า เพื่อยกข้อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ และความเคยชินในการทำแบบทดสอบ จะทำให้ค่าสัมพันธระหว่างคะแนนทั้งสองกลุ่มสูง

ฉะนั้น อาจกล่าวได้ว่าความคงทนในการเรียนรู้ ก็คือความสามารถที่ผู้เรียนสามารถจดจำและระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้เมื่อระยะเวลาได้ผ่านพ้นไปช่วงหนึ่ง ซึ่งความสามารถในการจดจำและระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ นั้นอาจมาจากกาที่เรื่องที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ นั้นมีความสำคัญและมีความหมายต่อผู้เรียน หรืออาจเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้รับการเสริมและทบทวนในเรื่องที่เรียนไปแล้วอยู่เสมอ นั่นเอง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ หรือความคงทนในการจำ ได้มีผู้ให้ความสนใจศึกษากันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากความคงทนในการเรียนรู้สามารถสามารถเป็นตัวที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนั้น ๆ ว่าจะทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้และคงไว้ซึ่งการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ ดังนั้นงานวิจัยต่อไปนี้

คอร์รี่ และมิเชล (Corry and Michael. 1973 : 17 - 19) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ ระหว่างการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนปกติ วิชาจิตวิทยาเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 18 คน เรียนโดยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง และกลุ่มควบคุมจำนวน 18 คน เรียนโดยใช้หิ้งคำบรรยาย ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และหลังจากเรียน 1 เดือน ทำการทดสอบผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

วีเวอร์ (Weaver. 1976 : 2698) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำ จากการศึกษาแบบฝึกหัดรวมครั้งเดียว กับการทำให้เป็นระยะในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 4 จำนวน 350 คน กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดรวม และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะหลังการเรียนรู้อสามเดือน ใช้ทดสอบความคงทนในการจำ ปรากฏว่าความคงทนในการจำทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จิระชัย บัญญัติ (2529 : 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอน กับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถวัลย์ พรหมกรกิจ (2531 : 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำ จากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน กลุ่มทดลอง ก. เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบเทปโทรทัศน์ และกลุ่มทดลอง ข. เรียนจากบทเรียนสื่อประสมแบบชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก. สูงกว่านักเรียนกลุ่มทดลอง ข.

ปริญญ์ บัญญัติ (2531 : 23) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมธรรมดากับบทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ม.5 โรงเรียนอนุบาลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 60 คน ผลการวิจัย

พบว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมเทพไทโรทัศน์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบธรรมดา

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่าความคงทนในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ถ้าผู้เรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ยาวนาน จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการเรียน เรื่องต่อไป

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทั้งหมดในงานวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าวีดิทัศน์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณค่าอย่างมาก เนื่องจากสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้มากกว่าวิธีสอนแบบปกติ ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ดีขึ้น ในการนำวีดิทัศน์ ซึ่งมีทั้งภาพและเสียงมาจัดมโนทัศน์ โดยการนำเนื้อหาในช่วงที่มีความสำคัญเสนอให้ผู้เรียนก่อนและหลังการสอน ด้วยรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว แนวคิดดังกล่าวนี้ เมื่อได้นำมาทำการวิจัย น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

### สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้จากวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์สัมพันธ์ก่อนการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ต่ำกว่า ผลการเรียนรู้จากวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์สัมพันธ์หลังการสอน

2. ความคงทนในการเรียนรู้จากวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์สัมพันธ์ก่อนการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ต่ำกว่า ความคงทนในการเรียนรู้จากวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจิกซ์สัมพันธ์หลังการสอน

### บทที่ 3

#### การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีสำราญ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอกระทุ่มแบน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 90 คน

##### การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. รวบรวมและจัดเรียงคะแนนรวมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านเกณฑ์การวัดผลการศึกษาได้เข้ามาเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดศรีสำราญ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอกระทุ่มแบน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร
2. แบ่งนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้คะแนนในข้อที่ 1 หาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยนักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง 26-74 เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 25 ลงมา เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. สุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ให้ได้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 30 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 30 คน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 30 คน รวมเป็น 90 คน
4. แบ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็นระดับละ 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยใช้วิธี Equated Group by Matching (อนันต์ ศรีโสภณ. 2521 : 148)

โดยให้กลุ่มแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเท่าเทียมกัน ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การจัดการกระทำ และกลุ่มตัวอย่างแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Treatment	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	รวม
	I		15	15	15
II		15	15	15	45
รวม		30	30	30	90

#### แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบ 2 x 3 Factorial Design (อนันต์ ศรีโสภณ, 2521 : 166) ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

ตัวแปร		B		
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
T	T <sub>1</sub>	ER <sub>1</sub>	ER <sub>3</sub>	ER <sub>5</sub>
	T <sub>2</sub>	ER <sub>2</sub>	ER <sub>4</sub>	ER <sub>6</sub>

ER<sub>1</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 1

ER<sub>2</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 2

ER<sub>3</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 3

ER<sub>4</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 4

ER<sub>5</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 5

ER<sub>6</sub> แทน กลุ่มทดลองที่ 6

T<sub>1</sub> แทน วิชาที่สอนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมนที่ศูนย์นิค โสตจักกุสมิผสก่อนการรสอน

T<sub>2</sub> แทน วิชาที่สอนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมนที่ศูนย์นิค โสตจักกุสมิผสหลังการรสอน

B<sub>1</sub> แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

B<sub>2</sub> แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

B<sub>3</sub> แทน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. วิดีทัศน์ระบบ VHS ซึ่งมีเนื้อหาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ชุด คือ
  - ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำ
  - ชุดที่ 2 เรื่อง อากาศ
 โดยแต่ละชุดมี 2 แบบ คือ
  - แบบที่ 1 เป็นวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมผัสก่อนการสอน
  - แบบที่ 2 เป็นวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมผัสหลังการสอน
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ ที่วัดความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด เป็นเรื่องน้ำ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ และเรื่องอากาศ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ

### การดำเนินการผลิตรายการวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา

1. ศึกษาหลักการ จุดหมายของหลักสูตร และโครงสร้างวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาคำอธิบายและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ในส่วนท้ายของคำอธิบายวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ในหน่วยย่อยที่ 3 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของหน่วยย่อยที่ 2 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตใน ป.02 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในคู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

4. กำหนดและจัดลำดับหัวข้อ เรื่องของเนื้อหาวิชา เรื่องน้ำ และเรื่องอากาศ ให้มี ความเหมาะสมกับเวลาเรียนที่กำหนดไว้ในหนังสือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
5. รวบรวมและศึกษารายละเอียดเนื้อหาวิชา เรื่องน้ำ และเรื่องอากาศ จากคู่มือครู หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหนังสือประกอบอื่น ๆ
6. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยระบุพฤติกรรม เจาะจงและเกณฑ์ที่ต้องการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ และแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้
7. เรียบเรียงเนื้อหาวิชาตามลำดับหัวข้อ เรื่อง และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ กำหนดไว้ให้ถูกต้องครบถ้วน แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์
8. นำเนื้อหาวิชาที่ผ่านการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชามา เขียนเป็น บทวิดิทัศน์แบบธรรมดาและบทวิดิทัศน์แบบที่ใช้เป็นสื่อช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอเจนลิสม์
9. นำบทวิดิทัศน์ที่เขียนเสร็จ เรียบร้อยแล้วส่งให้กรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
10. นำบทวิดิทัศน์ที่ผ่านการตรวจจากกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท และได้ทำการ ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
11. ดำเนินการผลิตวิดิทัศน์ เรื่องน้ำและเรื่องอากาศ แบบธรรมดาและแบบที่ใช้เป็นสื่อ ช่วยจัดมโนทัศน์ ชนิดไฮดรอเจนลิสม์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ
  - 11.1 รวบรวมภาพที่สอดคล้องกับวิดิทัศน์ เรื่องน้ำและเรื่องอากาศจากแหล่งต่าง ๆ
  - 11.2 ฝึกซ้อมเล่น-บันทึกวิดิทัศน์ทำการบันทึกภาพให้ครบถ้วน ตามเนื้อหาวิชาใน บทวิดิทัศน์
  - 11.3 ทำการบันทึกเสียงคำบรรยาย แล้วนำมาติดต่อ เรียบเรียงให้ถูกต้องและเกิด ความต่อเนื่อง

11.4 ทำการลำดับภาพให้สอดคล้องกับเสียงคำบรรยายโดยใช้เทคนิคที่เหมาะสม

11.5 ทำการบันทึกเสียงดนตรีประกอบ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

จากนั้นจะได้วีดิทัศน์ จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรื่องน้ำ และชุดที่ 2 เรื่องอากาศ โดยแต่ละชุดมี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 วีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนก่อนการสอน และแบบที่ 2 วีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนหลังการสอน

12. นำวีดิทัศน์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งให้กรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้อง

13. นำวีดิทัศน์ที่ผ่านการตรวจสอบจากประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทมาปรับปรุงแก้ไขแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ประเมินด้านเนื้อหาวิชาการ และประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการตามลำดับ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ในการประเมินด้านเนื้อหาวิชาการ และประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินคุณภาพแสดงความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เลือกตอบลงในช่องแสดงความคิดเห็น ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินคุณภาพวีดิทัศน์ กำหนดไว้ดังนี้ คือ

ดีมาก ให้ 5 คะแนน

ดี ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พอใช้ ให้ 2 คะแนน

ควรปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

แบบประเมินคุณภาพวีดิทัศน์ (ดูในภาคผนวก ง. หน้า 130) ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาเกณฑ์แต่ละข้อ เกณฑ์ในข้อใดได้คะแนนรวมคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะยอมรับ และคะแนนรวมของวีดิทัศน์จะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี นำไปใช้ในการทดลองได้

ผลการประเมินคุณภาพวีดิทัศน์ด้านเนื้อหาวิชาการของวีดิทัศน์เรื่องน้ำและเรื่องอากาศ เกณฑ์ในแต่ละข้อได้คะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 80 และมีคะแนนรวมร้อยละ 98.22 และร้อยละ

97.33 ตามลำดับ และผลการประเมินคุณภาพชีวิตทัศนค้ำานเทคนิคการผลิตรายการของทัศนค้ำานเรื่องน้ำและเรื่องอากาศ เกณฑ์ในแต่ละข้อได้คะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 80 และมีคะแนนรวมร้อยละ 85.81 และร้อยละ 86.18 ตามลำดับ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการปรับปรุงแก้ไขชีวิตทัศนค้ำานตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในค้ำานความเหมาะสมของตัวอักษรค้ำานบรรยาย ความสอดคล้องของภาพกับค้ำานบรรยาย และความเหมาะสมของการลำดับภาพ จะได้ชีวิตทัศนค้ำานที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

#### 14. นำชีวิตทัศนค้ำานไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

### การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและการพิจารณาการกำหนดน้ำหนัก จากหนังสือการวัดและประเมินผลการึกษา (อนันต์ ศรีวิสุภา, 2524 : 88 - 92) แล้วดำเนินการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนกำหนดน้ำหนักของหัวข้อ เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องน้ำและอากาศ
2. ศึกษาการเขียนข้อทดสอบ จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อทดสอบ (ชวาล แพ้วัดกุล, 2520 : 11 - 256) แล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด ชุดละ 40 ข้อ โดยสร้างสอดคล้องกับหัวข้อ เนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านวัดและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำข้อเสนอนแนะมาปรับปรุงแก้ไขในค้ำานภาษาที่ใช้เขียนข้อค้ำานถาม ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์
4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสวนหลวง สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอกะพุ่มแบน สำนักงานการประถมศึกษา

จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 75 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชาเรื่องน้ำและอากาศ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว

5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้ 0 - 1 โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิด ไม่ตอบหรือเลือกตอบเกินกว่า 1 แห่ง ในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน (อนันต์ ศรีวิไลภา. 2532 : 11)

6. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis Table) ของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากซึ่งได้ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้ใช้ในการทดลองจริง ชุดละ 20 ข้อ (ดูในภาคผนวก ข. หน้า 93)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 21 ของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน (Ferguson. 1966 : 67) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) (Guilliksen. 1967 : 63) ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ความแปรปรวน ( $S^2$ ) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S$ ) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ( $SE_{meas}$ ) ของแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ

เนื้อหา	จำนวน	N	$\bar{X}$	$S^2$	S	$r_{tt}$	$SE_{meas}$
น้ำ	40	75	27.2	18.42	4.30	0.54	2.91
อากาศ	40	75	28.3	16.47	4.06	0.51	2.84

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบเรื่องน้ำและเรื่องอากาศมีค่าความเชื่อมั่น 0.54 และ 0.51 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด  $\pm 2.91$  และ  $\pm 2.84$  ตามลำดับ

ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้คือ 0.50 ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การดำเนินการทดลอง

การทดลองกระทำพร้อมกันทั้ง 6 กลุ่ม มีผู้ช่วยที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือในการทดลอง และเข้าใจลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองเป็นอย่างดี และดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

1. จัดเตรียมห้องทดลอง 2 ห้อง โดยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองห้องละ 1 ชุด ดังนี้

#### 1.1 เครื่องมือ

1.1.1 วิธีทัศนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนก่อนการสอนเรื่องน้ำและเรื่องอากาศ (ใช้กับห้องทดลองที่ 1)

1.1.2 วิธีทัศนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนหลังการสอนเรื่องน้ำและเรื่องอากาศ (ใช้กับห้องทดลองที่ 2)

1.1.3 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 2 ชุด คือ เรื่องน้ำ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ และเรื่องอากาศ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ

#### 1.2 อุปกรณ์

1.2.1 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 21 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

1.2.2 เครื่องเล่น - บันทึกวีดิทัศน์ จำนวน 1 เครื่อง

2. ก่อนทำการทดสอบ ผู้วิจัยและผู้ช่วยชี้แจงให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทราบว่าจะเรียนวิธีทัศนเรื่องอะไร ความยาวเท่าไร โดยไม่บอกจุดมุ่งหมาย เมื่อพร้อมแล้วให้ดำเนินการ ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1, 3, 5 เรียนจากวิธีทัศนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ ชนิดไฮโดรเจน สัมผัสก่อนการสอน

กลุ่มทดลองที่ 2, 4, 6 เรียนจากวีดิทัศน์ที่จัดส่งช่วยจัดมโนทัศน์ ชนิดสอดจำกษ  
สัมพันธ์หลังการสอน

3. ทำการวัดผลการเรียนรู้ทันทีเมื่อวีดิทัศน์จบลง โดยใช้แบบทดสอบที่ได้คัดเลือก  
แล้ว โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเท่ากันทั้ง 6 กลุ่ม
4. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มาตรวจให้คะแนน ข้อใดตอบถูก  
ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือ เลือกตอบเกินกว่าหนึ่งแห่งในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน
5. ทำการวัดความคงทนในการเรียนรู้ โดยวัดหลังจากวัดผลการเรียนรู้แล้ว  
2 สัปดาห์
6. นำกระดาษคำตอบของกลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม มาตรวจให้คะแนน ข้อใดตอบ  
ถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือ เลือกตอบเกินกว่าหนึ่งแห่งในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน
7. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)
2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัวประกอบ (Two - Way Analysis of  
Variance)
4. วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละคู่โดยวิธีของ Newman Keuls  
Method

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้จากวิดีโอที่ช่วยให้จัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมพันธ์ก่อนการสอนและหลังการสอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนรู้

1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลการเรียนรู้

1.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ช่วยให้จัดมโนทัศน์ชนิด

โสตจักษุสัมพันธ์ก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ

1.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ช่วยให้จัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมพันธ์ก่อนการสอนและหลังการสอน แยกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลการเรียนรู้

2.2 ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ช่วยให้จัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมพันธ์ก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี

สองตัวประกอบ

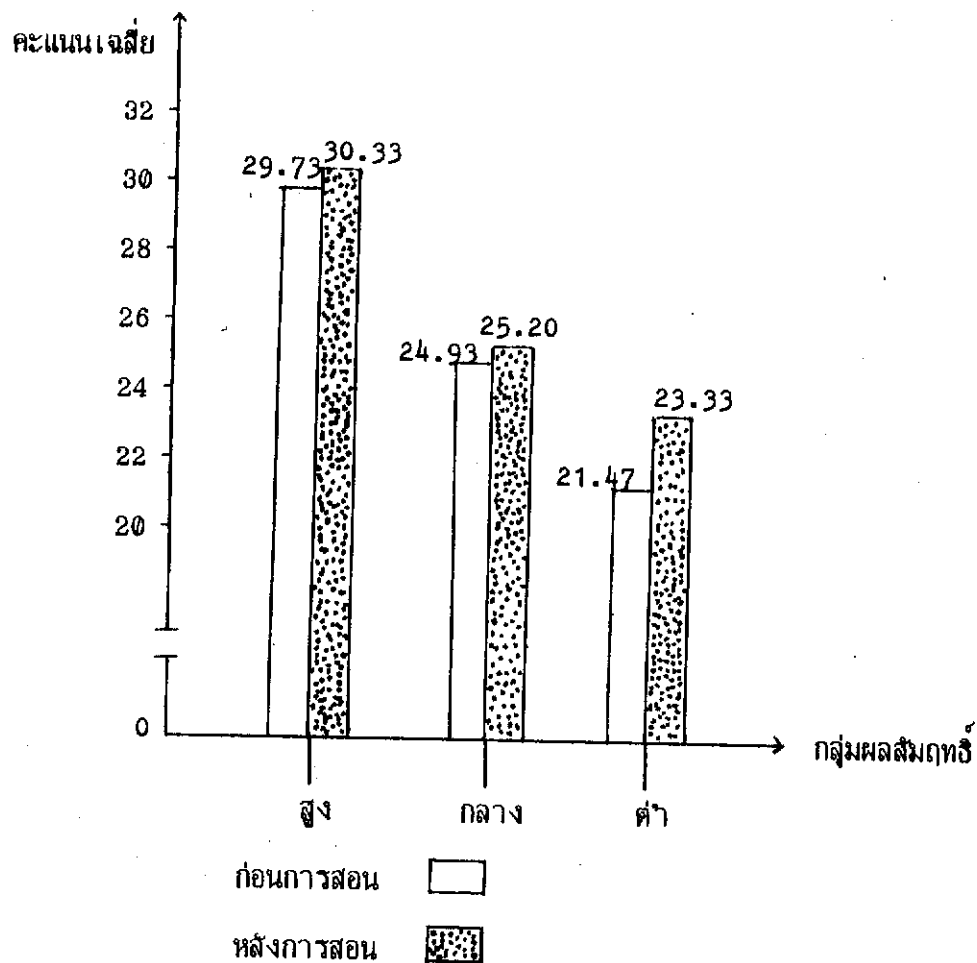
2.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ช่วยให้จัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักษุสัมพันธ์ก่อนการสอนและหลังการสอนแยกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3. ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้

รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัด  
มโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ และเรื่องอากาศ จำแนก  
ตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการสอน

สิ่งช่วยจัด มโนทัศน์	สถิติ พื้นฐาน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			รวม
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
ก่อนการสอน	N	15.00	15.00	15.00	45.00
	$\bar{X}$	29.73	24.93	21.47	25.38
	S	5.13	2.87	3.31	3.77
	Max	38.00	30.00	30.00	32.67
	Min	22.00	20.00	17.00	19.67
หลังการสอน	N	15.00	15.00	15.00	45.00
	$\bar{X}$	30.33	25.20	23.33	26.29
	S	4.29	3.10	4.47	3.95
	Max	40.00	30.00	33.00	34.33
	Min	23.00	20.00	18.00	20.33
รวม	N	30.00	30.00	30.00	90.00
	$\bar{X}$	30.03	25.06	22.40	25.83
	S	4.71	2.98	3.89	3.86
	Max	39.00	30.00	31.50	33.53
	Min	22.50	20.00	17.50	20.33



ภาพประกอบ 1 กราฟแท่งแสดงค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอนและหลังการสอน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตาราง 4 และภาพประกอบ 1 พบว่า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์หลังการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ก่อนการสอน ทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์หลังการสอน มีผลการเรียนรู้ที่สูงที่สุด ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนค่าที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นี้ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอน มีผลการเรียนรู้ค่าที่สุด

3. ไม่มีแนวโน้มที่จะเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิดีโอที่ใช้นี้ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนและหลังการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แต่ยังไม่ทราบว่าค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นี้ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนหลังการสอนที่สูงกว่าก่อนการสนั้น จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ (Two - Way Analysis of Variance) ผลการวิเคราะห์ปรากฏค่าดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้นี้ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างช่วงเวลาที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์	1	18.68	18.68	1.198
ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	900.47	450.23	28.90**
ปฏิสัมพันธ์	2	10.70	5.35	0.34
ความคลาดเคลื่อน	84	1308.67	15.58	
รวม	89	2238.52	489.84	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 สรุปได้ว่า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้อ้างอิงช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ วิดีโอที่ใช้อ้างอิงช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอนทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่เหมือนกัน
  2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ต่างกัน
  3. วิดีโอที่ใช้อ้างอิงช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน นั่นคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ต่างกันเนื่องจากมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
- เพื่อให้ทราบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากวิดีโอที่ใช้อ้างอิงช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอน คู่ใดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบโดยใช้  $q$  - Statistics แบบ Newman Keuls Method ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้เป็นรายคู่ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่ลิงค์ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซิมัลก่อนการสอนและหลังการสอน

กลุ่มทดลอง	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		21.47	25.07	30.03
ต่ำ	22.40	-	2.67*	7.63**
ปานกลาง	25.07		-	4.96**
สูง	30.03			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

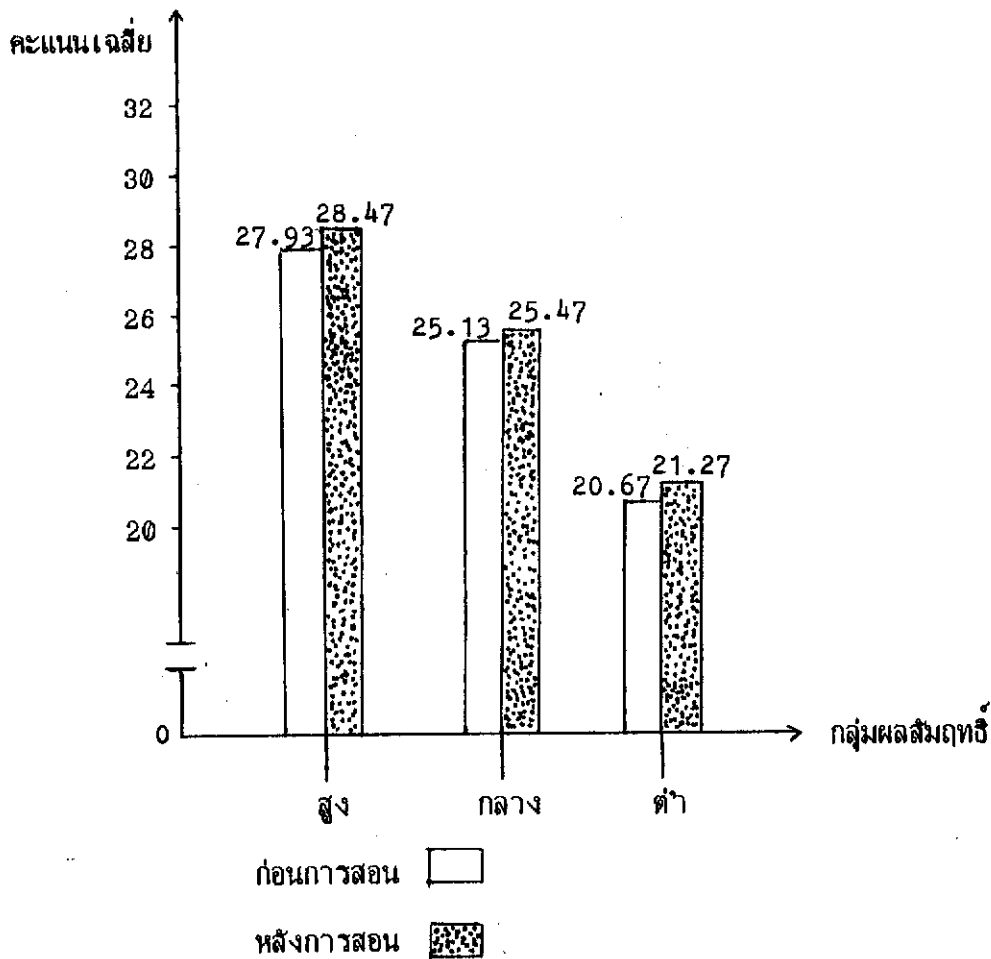
\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่ลิงค์ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซิมัลก่อนการสอนและหลังการสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่ลิงค์ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซิมัลก่อนการสอนและหลังการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่ลิงค์ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซิมัลก่อนการสอนและหลังการสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่ลิงค์ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซิมัลก่อนการสอนและหลังการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่เข้าใจ  
 สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ และเรื่องอากาศ  
 จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิ่งช่วยจัด มโนทัศน์	สถิติ พื้นฐาน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			รวม
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ	
ก่อนการสอน	N	15.00	15.00	15.00	45.00
	$\bar{X}$	27.93	25.13	20.67	24.58
	S	5.43	3.04	5.70	4.72
	Max	40.00	30.00	29.00	33.00
	Min	19.00	21.00	10.00	16.67
หลังการสอน	N	15.00	15.00	15.00	45.00
	$\bar{X}$	28.47	25.47	21.27	25.07
	S	3.93	4.24	3.95	4.04
	Max	37.00	33.00	32.00	34.00
	Min	24.00	18.00	16.00	19.33
รวม	N	30.00	30.00	30.00	90.00
	$\bar{X}$	28.20	25.30	20.97	24.82
	S	4.68	3.64	4.82	4.38
	Max	38.50	31.50	30.50	33.50
	Min	21.50	19.50	13.00	18.00



ภาพประกอบ 2 กราฟแท่งแสดงค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอนและหลังการสอน จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตาราง 7 และภาพประกอบ 2 พบว่า

1. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอน ทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอน มีผลการเรียนรู้สูงสุด ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนค่าที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน มีผล  
การเรียนรู้ที่ดีที่สุด

3. ไม่มีแนวโน้มจะเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิดีโอที่ผู้ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน  
แต่ยังไม่ทราบว่าค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอนที่สูงกว่าก่อนการสอนนั้น จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ (Two - Way Analysis of Varlance) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ผู้ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนและหลังการสอน วิเคราะห์แต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเปรียบเทียบกันทุกกลุ่มจากการใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างช่วงเวลาที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์	1	5.38	5.38	0.27
ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	795.09	397.54	19.38**
ปฏิสัมพันธ์	2	0.29	0.14	0.0069
ความคลาดเคลื่อน	84	1684.40	20.05	
รวม	89	2485.16	423.11	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 สรุปได้ว่า

1. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนจากวิดีโอที่นำใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอนและหลังการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ วิดีโอที่นำใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอนและหลังการสอนทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดัดเทียมกัน

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ต่างกัน

3. วิดีโอที่นำใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอนและหลังการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน นั่นคือนักเรียนที่มีความคงทนในการเรียนรู้ต่างกันเนื่องจากมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ที่เรียนจากวิดีโอที่นำใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอนและหลังการสอน ผู้ใดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทดสอบโดยใช้ q - Statistics แบบ Newman Keuls Method ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่เรียนจากวิธีที่ใช้น้ำแข็งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน

กลุ่มทดลอง	$\bar{X}$	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
		20.97	25.30	28.20
ต่ำ	20.97	-	4.33**	7.23**
ปานกลาง	25.30		-	2.90*
สูง	28.20			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนจากวิธีที่ใช้น้ำแข็งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และปานกลาง ที่เรียนจากวิธีที่ใช้น้ำแข็งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ที่เรียนจากวิธีที่ใช้น้ำแข็งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนจากวิธีที่ใช้น้ำแข็งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรคาร์บอนก่อนการสอนและหลังการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในการทดลอง หลังจากวัดผลการเรียนรู้แล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบฉบับเดิม ทำการวัดความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อทำการเปรียบเทียบได้ผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละ  
กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ผลการเรียนรู้	ความคงทนในการเรียนรู้	ผลต่าง	ค่าเฉลี่ยผลต่าง
ก่อน/สูง	15	446	419	27.00	1.80
หลัง/สูง	15	455	427	28.00	1.87
ก่อน/กลาง	15	374	377	-3.00	-0.20
หลัง/กลาง	15	378	382	-4.00	-0.27
ก่อน/ต่ำ	15	322	310	12.00	0.80
หลัง/ต่ำ	15	350	319	31.00	2.07

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบ  
กับคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ ปรากฏว่าคะแนนของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มลดลง ยกเว้นกลุ่มทดลอง  
ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่ เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมเฟส  
ทั้งก่อนการสอนและหลังการสอน ซึ่งมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนผลการเรียนรู้  
ทั้งสองกลุ่ม

ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมเฟสหลังการสอน  
มีค่าสูงที่สุดคือ 2.07 แสดงว่ามีความสามารถในการจดจำต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มี  
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่ เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมเฟส  
หลังการสอน มีค่าต่ำที่สุดคือ -0.27 แสดงว่ามีความสามารถในการจดจำสูงที่สุด

ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและค่าที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอน ต่ำกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอน แสดงว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและค่าที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอน มีความสามารถในการจดจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอน

ค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอน ต่ำกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอน แสดงว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สหลังการสอน มีความสามารถในการจดจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่นำสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิมฟ์สก่อนการสอน

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ

1. ผลการเรียนรู้จากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนกับ  
หลังการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้จากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อน  
การสอนและหลังการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

ความสำคัญของศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางในการออกแบบการผลิตวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์กับผู้เรียนที่มี  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรู้ที่มีประสิทธิภาพและบรรลุ  
จุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอน
2. เป็นแนวทางในการนำวิดีโอมาประกอบการเรียนการสอน โดยพิจารณาช่วงเวลา  
ในการจัดมโนทัศน์ให้กับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้จากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอนของ  
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ต่ำกว่า ผลการเรียนรู้จากวิดีโอที่ใส่  
สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอน

2. ความคงทนในการเรียนรู้จากวิดีโอที่สร้างขึ้นซึ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอน ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ต่ำกว่า ความคงทนในการเรียนรู้จากวิดีโอที่สร้างขึ้นซึ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมหลังการสอน

### กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดศรีสำราญ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอกระทุ่มแบน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 90 คน ได้มาจากการจัดอันดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ของนักเรียน 140 คน กำหนดให้นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 26 - 74 เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 25 ลงมา เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ให้ได้กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน แล้วแบ่งนักเรียนแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็นระดับละ 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยวิธี Equated Group by Matching โดยให้กลุ่มแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเท่าเทียมกัน ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. วิดีทัศน์ระบบ VHS ซึ่งมีเนื้อหาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2539) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรื่องน้ำ ชุดที่ 2 เรื่องอากาศ โดยแต่ละชุดมี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 วิดีทัศน์ที่สร้างขึ้นซึ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอน แบบที่ 2 วิดีทัศน์ที่สร้างขึ้นซึ่งจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมหลังการสอน

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ที่วัดความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของนักเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด คือ เรื่องน้ำ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ และเรื่องอากาศ 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ

### การดำเนินการทดลอง

การทดลองกระทำพร้อมกันทั้ง 6 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1, 3 และ 5 เรียนจากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจีอูสมิผลก่อนการสอน กลุ่มทดลองที่ 2, 4 และ 6 เรียนจากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจีอูสมิผลหลังการสอน เมื่อวิธีทัศน์จบลงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที และทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ (Two - Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจีอูสมิผลก่อนการสอนและหลังการสอน

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ (Two - Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจีอูสมิผลก่อนการสอนและหลังการสอน

## สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอน มีแนวโน้มที่เป็นไปตามสมมุติฐานคือ ค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน แต่ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอน มีแนวโน้มเป็นไปตามสมมุติฐานคือ ค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้จากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน แต่ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสก่อนการสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิดีโอที่ใส่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสัมผัสหลังการสอน ตามลำดับ แต่ก็แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แต่ก็สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวัฒน์ จันทร์ลอย

(2527 : 80 - 81) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกจากชุดการอ่านที่มีคำถามประกอบก่อนการอ่าน ระหว่างการอ่าน และหลังการอ่านมีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่านไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริโชค ท่อสมบัติ (2532 : 39) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสไลด์เทป โดยใช้การวัดความคิดรวบยอดแบบบทย่อไว้ล่วงหน้าและทำย่เนื้อหา กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากสไลด์เทปที่ใช้การวัดความคิดรวบยอดไว้ล่วงหน้า กับไว้ทำย่เรื่องแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พานวิวัฒน์ แป้นเพชร (2535 : 30) ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ประเภทความรู้และความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโทรทัศน์ที่เสนอคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียน และหลังบทเรียน ซึ่งปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จากการวิจัยครั้งนี้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิตินั้น อาจมีสาเหตุมาจาก

1.1 สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ที่นำมาใช้นั้นเป็นสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอม ซึ่งเป็นการนำภาพและเสียงที่สำคัญจากเนื้อหาในวิดีโอมาเสนอไว้ก่อนการสอนและหลังการสอน โดยที่สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ก่อนการสอนและหลังการสอนมีเนื้อหาและคำบรรยายที่เหมือนกัน ถึงแม้จะเป็นการจัดมโนทัศน์ในช่วงเวลาต่างกัน แต่ก็ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์เก่าเข้ากับมโนทัศน์ใหม่ได้เป็นอย่างดีเหมือนกัน ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ทัดเทียมกัน

1.2 เนื้อหาของวิดีโอที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องน้ำ และเรื่องอากาศ ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนได้พบเห็นจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ อยู่เป็นประจำ และยังเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างมาก จึงทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมอยู่แล้ว ดังนั้นเมื่อนำเนื้อหาเรื่องน้ำและเรื่องอากาศมาเสนอกับนักเรียน ประกอบกับการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนอะตอมก่อนการสอนและหลังการสอน จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สามารถจัดระเบียบของประสบการณ์เดิมให้สอดคล้องกับประสบการณ์ใหม่ได้ และมีการจดจำที่มีประสิทธิภาพที่ทัดเทียมกัน ดังนั้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ทัดเทียมกัน

1.3 วัตถุประสงค์ในส่วนที่เป็นเนื้อหา นั้น มีขั้นตอนในการสร้างภาพและคำบรรยายที่สมบูรณ์ สามารถสื่อความหมายของเนื้อหาออกมาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงช่วยจัดמןที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนและหลังการสอน จึงมีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้น้อย จึงทำให้นักเรียนที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนและหลังการสอนมีผลการเรียนรู้ที่แตกต่าง

อย่างไรก็ตามแนวโน้มค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนนั้นสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอน ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าการใช้สิ่งช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนทำให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนเนื้อหาสำคัญที่เรียนก่อนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เพียงเล็กน้อย จึงทำให้นักเรียนเกิดความจำได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งต่างกับนักเรียนที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอน ซึ่งต้องเรียนส่วนที่จัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนแล้วจึงเรียนเนื้อหาจนจบ จึงจะทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ได้

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนต่ำกว่านักเรียนที่เรียนจากวัตถุประสงค์ที่ช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอน แต่ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 สิ่งช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนและหลังการสอน ซึ่งได้นำภาพและเสียงที่สำคัญจากเนื้อหา มาใช้จัดมนที่นักเรียนนั้น ทำการจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพที่แตกต่าง จึงทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าสิ่งช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอนนั้น ได้บอกส่วนสำคัญของเรื่องให้นักเรียนได้ทราบไว้ก่อน เมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาจึงทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งตรงกับแนวคิดของเบรื่อง กุมท (2535 : 336) ที่กล่าวว่า "สื่อช่วยจัดมนที่นักเรียนใช้ก่อนการสอน หมายถึง สิ่งที่น่าสนใจเพื่อช่วยวางรากฐาน หรือเค้าโครงความคิดให้แก่ผู้เรียนก่อนการสอนความรู้ หรือให้ประสบการณ์ใหม่แก่เขา เพื่อให้เขาเรียนรู้และเรียนรู้ได้ดี มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยอาศัยวิธีการและสื่อประเภทต่าง ๆ เป็นส่วนนำเสนอ" เมื่อนักเรียนเกิดการรับรู้และเรียนรู้ได้ดีก็ย่อมส่งผลต่อความคงทนในการจำ ซึ่งชัยพร วิชชาวุธ (2526 : 291)

กล่าวว่าไว้ว่า "สิ่งที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ ได้แก่ สภาวะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้"

สำหรับสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์หลังการสอนนั้น โพรเจอร์ และคนอื่น ๆ (Proger and others. 1970 : 25) ได้กล่าวว่า หมายถึง สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ที่ให้หรือเสนอแก่ผู้เรียนหลังจากกระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ซึ่งประสิทธิ์ สังขมณี (2524 : 60) กล่าวว่าเสมือนเป็นการสรุปเพื่อส่งท้ายเรื่องที่ได้ชมไปแล้วทำให้มีความรู้ความเข้าใจถูกต้องขึ้นอีกครั้งหนึ่งหรือเป็นการช่วยจัดระบบความคิดทำให้เกิดความคิดรวบยอดถูกต้อง แน่นอน แม่นยำ และอิงกระตักวัดเข้า ดังนั้นการใช้สิ่งช่วยมโนทัศน์จึงเป็นการช่วยให้นักเรียนมีความคงทนในการจำได้ดี

2.2 ความสนใจของเนื้อหาในสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งในขณะที่ดำเนินการทดลองโดยใช้ชีวิตทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนผสมผังก่อนการสอนและหลังการสอนนั้น นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความสนใจอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อเรื่องที่ใช้ในการทดลองคือ เรื่องน้ำ และ เรื่องอากาศ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ นักเรียนจึงเห็นว่ามีผลสำคัญ จึงเกิดการเรียนรู้และจดจำได้เป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ส่งผลต่อความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามแนวโน้มค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากชีวิตทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนผสมผังก่อนการสอนที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากชีวิตทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนผสมผังก่อนการสอน แต่ก็สูงกว่าไม่มากนัก ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ทั้งก่อนการสอนและหลังการสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ที่ดัดเทียมกัน

3. เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้กับคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม ปรากฏว่าคะแนนของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มลดลง ยกเว้นกลุ่มทดลองที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนจากชีวิตทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนผสมผังก่อนการสอนและหลังการสอน ซึ่งมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าคะแนนผลการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก

3.1 นักเรียนอาจเกิดการเรียนรู้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ในครั้งแรก โดยนักเรียนสามารถจดจำข้อความ ตัวถูก ตัวลวง ในแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ได้ หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ นักเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ซึ่งไม่ได้แจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า นักเรียนสามารถจดจำคำตอบที่เคยตอบในครั้งแรก และนักเรียนอาจพิจารณาใหม่ได้ว่าคำตอบบางข้อที่ได้ตอบไปในครั้งแรกนั้นยังไม่ถูกต้อง จึงได้ทำการตอบใหม่ ทำให้นักเรียนบางคนได้คะแนนสูงขึ้น ดังนั้นจึงส่งผลให้คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มดังกล่าวสูงกว่าคะแนนผลการเรียนรู้

3.2 นักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนจากวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสิมพลีทั้งก่อนการสอนและหลังการสอน อาจได้รับประสบการณ์นอกเหนือจากการทดลองในช่วง 2 สัปดาห์ ระหว่างที่รอทำการวัดความคงทนในการเรียนรู้ ถึงแม้จะไม่ได้ทราบว่ามีการวัดความคงทนในการเรียนรู้ก็ตาม ประสบการณ์นอกเหนือจากการทดลองเช่น นักเรียนบางคนอาจได้รับการสอนจากครู อ่านหนังสือ หรือได้ชมสารคดีที่มีเนื้อหาตรงหรือสอดคล้องกับเรื่องที่ทำการทดลอง จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเมื่อกลับมาทำแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิม นักเรียนบางคนจึงทำได้ดีขึ้น ส่งผลให้คะแนนความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสูงกว่าคะแนนผลการเรียนรู้

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการผลิตสื่อการสอน ควรมีการผลิตแบบมีสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ (Organizers) ควบคู่ไปด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์หลังการสอน (Post Organizers) เพราะหลังการสอนถ้าได้มีการนำเสนอสำคัญของเนื้อหาเรื่องมาเสนออีกครั้งหนึ่งย่อมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และการจดจำที่ดี มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้การเรียนของนักเรียนในบทเรียนใหม่ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับบทเรียนเดิม ที่จะเรียนต่อไป ราบรื่น เกิดความต่อเนื่อง และบรรลุจุดมุ่งหมายได้ง่าย

2. ความมีการจัดการฝึกอบรมบุคลากรและครูผู้สอนในการผลิตวีดิทัศน์เพื่อการศึกษาที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ ซึ่งเป็นการฝึกอบรมต่อจากการผลิตวีดิทัศน์เพื่อการศึกษาเบื้องต้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรและครูผู้สอนได้นำแนวคิดและความรู้มีไปใช้อย่างถูกต้อง กว้างขวาง และเกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนการสอน

3. ความมีการส่งเสริมให้ผู้สอนได้มีการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดต่าง ๆ กับผู้เรียน เช่น ชนิดสไลด์สัมพันธ์ ชนิดจักษุสัมพันธ์ ชนิดข้อความเขียน ในช่วงก่อนการสอน ระหว่างการสอน หรือหลังการสอนควบคู่ไปกับสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ โดยผู้สอนสามารถใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์แบบง่าย ๆ ได้ เช่น การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ การถามคำถาม การบอกเรื่องย่อ การบอกเค้าโครงเรื่อง การให้รูปภาพที่สำคัญของเนื้อเรื่อง เป็นต้น ซึ่งการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์จะทำให้เกิดผลดีในการรับรู้และการเรียนรู้เนื้อหาวิชาของผู้เรียน

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ความมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิด สไลด์จักษุสัมพันธ์ ในช่วงเวลาต่างกับกลุ่มตัวอย่างที่มีบุคลิกลักษณะต่างกัน หรือระดับสติปัญญาต่างกัน

2. ความมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำวีดิทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิด สไลด์จักษุสัมพันธ์ มาเสนอหลังบทเรียนซ้ำในจำนวนครั้งต่างกัน เช่น เสนอ 1 ครั้ง 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง เป็นต้น

3. ความมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจำโดยการใช้อื่นชนิดต่าง ๆ มาจัดมโนทัศน์หลังการสอนแบบทบทวนบทเรียนทันที กับแบบที่มีการพักหรือทำกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับบทเรียน แล้วจึงทบทวนบทเรียน

4. ความมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้จัดมโนทัศน์ในช่วงเวลาเดียวกันหรือต่างช่วงเวลาอื่น โดยใช้อื่นช่วยจัดมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ เช่น สไลด์สัมพันธ์ จักษุสัมพันธ์ เป็นต้น

גדרתן אגדרת

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสว่างษ์. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศรีเตชา, 2828.
- กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- เกศินี โชติกเสถียร. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- คณาจารย์ภาควิชาโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2531.
- ไมษิต อักษรชาติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดล่วงหน้าสามแบบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- จระชัย บัญญัติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.
- ชัยพร วิชาวุธ. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ชิน คล้ายปาน และคนอื่นๆ. เทคนิคการผลิตรายการเทปโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการกลุ่มโสตทัศนศึกษา ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา, 2528.
- ดำเนิน ยอดยิ่ง. ศัพท์วิดีโอ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526.
- ถวัลย์ พรหมนรกิจ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำระหว่างการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบชุดการเรียนกับบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมเทปโทรทัศน์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- นพดล คุลยสุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์ที่ผู้ช่วยจัดส่งก่อน  
ก่อนการสอนด้วยเค้าโครงเรื่องที่เป็นภาพการบรรยายและอักษรบรรยาย. ปรินทานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. ชัดสำเนา.
- บุญเที่ยง จ้อยเจริญ. เทคนิคพื้นฐาน การใช้และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีทางการศึกษา.  
กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2534.
- ปริญญา บัณฑามิ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากการเรียนด้วย  
บทเรียนโปรแกรมธรรมดาและบทเรียนเทปโทรทัศน์. ปรินทานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ  
: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. ชัดสำเนา.
- เป็รื่อง กุญท. "สื่อช่วยจัดส่งก่อนการสอน," ใน สารานุกรมคณะศึกษาศาสตร์. หน้า 336-  
337. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- พรทิพย์ แผงสุด. ศัพท์บัญญัติพร้อมคำอธิบายจากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525  
และเอกสารเผยแพร่เนื่องในวันสถาปนาราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : พิสิทธ์เซ็นเตอร์,  
2536.
- พรทิพย์ มหัทธวงค์วาน. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิจัยธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 5 ที่เรียนจากการสอนแบบเบงจัมสันส์และการสอนปกติ. ปรินทานิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2530. ชัดสำเนา.

- ไพบูรณ์ อ้นประเสริฐ. การศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ข้อความจริงและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันโดยใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่และแบบจอเดี่ยว. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. ชัดสำเนา.
- ไพโรจน์ ศิวธนากุล, นิพนธ์ สุขศรี และขจรินทร์ ปิยกุล. เทคนิคการผลิตรายการวีซีโอเทปเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ, 2521.
- ไพศาล ช่วยชูหนู. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทปโทรทัศน์สไลด์การทดลองกับนักเรียนทำการทดลองจริง. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. ชัดสำเนา.
- ภาวนา พรหมสาขา ณ สกลนคร. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์การที่ำซ้ำกว่าห้าเรื่องต่างกัน. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. ชัดสำเนา.
- ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์วิทยาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : เพื่อนพิมพ์, 2528.
- ยุทธนันต์ หาญณรงค์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้สิ่งช่วยจัดสิ่งกับหลังการสอนสองชนิด. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. ชัดสำเนา.
- วสันต์ อติศัพท์. การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและอบรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- วารินทร์ รัชมิพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- วาสนา ชาวหา. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์. การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม เรื่องน้ำเสีย. ปรินทิพินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. ชัดสำเนา.

- ศิริโชค ห่อสมบัติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสไลด์เทปโดยใช้ความคิดรวบยอดแบบหย่อไว้ล่วงหน้าและทำย่นื้อหาที่เสนอสารในลักษณะจับกับเนื้อหาคติ.  
 ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
 2532. ชัดสำเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุรสภา, 2533.
- \_\_\_\_\_. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เทคโนโลยีและสื่อสวการศึกษา. หน่วยที่ 6-10. สำนักเทคโนโลยีการศึกษา, 2523.
- สุรัชย ลิกขานันติต. การผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- \_\_\_\_\_. "บทบาทวิดีโอเทปในโรงเรียน," ใน รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา. หน้า 2-6. กรุงเทพฯ : จุรสภา, 2526.
- สุวัฒน์ จันทร์ลอย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่าน สมรรถภาพการอ่านเร็ว และเจตคติต่อการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากชุดการอ่านที่มีคำถามก่อนการอ่าน ระหว่างการอ่าน และหลังการอ่าน.  
 ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
 2527. ชัดสำเนา.
- เสาวณีย์ ลิกขานันติต. การเรียนการสอนรายบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2529.
- \_\_\_\_\_. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- อนันต์ ศรีโสภณ. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- \_\_\_\_\_. เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
 2524.

- อนันต์ ศรีโสภา. หลักทฤษฎีวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิชพระนคร, 2521.
- อนันต์นพ นิรมล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อัจกรมานวาศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ. ปรินทนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อัจฉรา สุขารมดี และอรพินทร์ ชูชม. การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. รายงานการวิจัยฉบับที่ 39. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530
- อัมพร จันทร์มาศ. การศึกษาผลของการเสนอสไลด์แบบภาพประสม โดยการใช้ภาพเสริมแทนคำบรรยายเสริม. ปรินทนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- อาทิตย์ สุตาจันทร์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ป.ว.ช. 3) จากเทปโทรทัศน์ที่มีรายการบันเทิงแทรกระหว่างเนื้อหาโดยใช้ช่วงเวลาต่างกัน. ปรินทนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- อิทธิศักดิ์ ภูวสินธุ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อัจกรมานวาศิลป์จากการใช้สื่อการสอนที่ใช้สิ่งช่วยความคิดรวบยอดหลังรายการชนิดจำลองสัมผัสโดยความเร็วของภาพต่างกัน. ปรินทนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- เอนกกุล กริแสง. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : พิมพ์, 2521.
- Adam, Jack A. Human Memory. New York : McGraw Hill, 1967.
- Ausubel, David P. Educational Psychology : A Cognitive View. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- \_\_\_\_\_. "The Use of Advance Organizers in the Learning and Retention of Meaningful Materials," Journal of Education Psychology. 51 : 267-272; 1960.

- Ausubel, David P. and Fitzgerald D. Ausubel. "Organizers, General Background and Antecedent Learning," Journal of Education Psychology. 53 : 243-249; 1962.
- \_\_\_\_\_. "The Role of Discriminability in Meaningful Verbal Learning and Retention," Journal of Education Psychology. 52 : 266-274; 1961.
- Bailey, Judith Grun. "Development of a Competency-Based Instructional Module for Vocational Leadership Personnel : Manage Selected Interpersonal Conflict," Dissertation Abstracts International. 44(7) : 2124-A; January, 1983.
- Baker, Robert Lawrence. "The Use of Information Organizations in Ninth Grade Social Studies," Dissertation Abstracts International. 36(10) : 6629-A ; April, 1983.
- Bonner, Forest Michael. "Comparative Organizers Effectiveness in Television Ninth Grade Social Studies," Dissertation Abstracts International. 36(2) : 842-A; August, 1975.
- Burke, Richard C. Instructional Television. Indiana : Indiana University Press, 1971.
- Corey and Michael. Retention in ASPI Introductory Psychology Course Learning Package in American Education. New Jersey : Educational Technology Publication, 1973.
- Dale, Edgar. Audio-Visual Methods in Teaching. New York : The Dryden Press Inc., 1969.
- Deese, James Earls and Stewart H. Holse. The Psychology of Learning. New York : McGraw Hill, 1958.

- Ferguson, George Andrew. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : McGraw-Hill, 1981.
- Gagne', Robert H. Essentials of Learning for Instruction. Hinsdals : The Dryden Press, 1974.
- Good, Carter Victor. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : McGraw-Hill, 1973.
- Gropper, G. L. and A. A. Lumsdaine. Experiment on Active Student Response to Televised Instructure : An Interim Report. American Institutes for Research, 1960.
- Gulliksen, Harold. Theory of Mental Test. New York : John Willy and Sons, Inc., 1967.
- Hanson, Jarice. Understanding Video : Application, Impact and Theory. California : Sage Publications, Inc., 1987.
- Heinich, Robert, Michael Molenda and James D. Russell. Instructional Media and the New Technologies of Instruction. Fourth Edition, New York : Macmillan, 1993.
- \_\_\_\_\_. Instructional Media and the New Technologies of Instruction. New York : John Wiley and Sons, Inc., 1982.
- Hills, P. J. A Dictionary of Education. London : Routledge and Kegan Paul Ltd., 1982.
- Huebener, Theodore. Audio - Visual Techniques in Teaching Foreign Language. A Practical Hand Book. New York : New York University Press, 1960.
- Klein, George and Jeffrey Hockley. Television Teaching Techniques. Brisbane, Watson Ferguson and Co., 1972.

- Koenig, Allen E. and Ruane B. Hill. "The Father Vision," The University of Wisconsin Press. 1967.
- Lucus, Stephen Bernard. "The Effect of Utilizing Three Types of Advance Organizers for Learning a Biological Concept In Seventh Grade Science," Dissertation Abstracts International. 33 : 3390-A; 1972.
- Macdonald, Grederic J. Education Psychology. San Francisco : Wadsworth Publishing Co, Inc., 1959.
- Nunnally, Jum C. Test and Measurement. New York : McGraw Hill, 1959.
- Proger, Barton B. and others. "Advance and Concurrent Organizers for Detailed Verbal Passage Used with Elementary School Pupils," The Journal of Educational Research. 66(10) : July-August, 1975.
- \_\_\_\_\_. "Conceptional Pre-Structure for Detail Verbal Passage," The Journal of Educational Research. 64 : 28-33; September, 1970.
- Rowlands, Auril. The Production Assistant in TV and Video. London : Focal Press, 1987.
- Rowntree, Derek. A Dictionary of Education. London : Harper and Row Ltd., 1981.
- Russell, Davis Harris. Children's Thinking. Boston : Ginn, 1956
- Scandura, J. M. and J. N. Wells. "Advance Organizers in Learning Abstract Mathematics," American Educational Research Journal. 4 : 295-301; 1967.
- Schnell, Thomas R. "The Effect of Organizers on Reading Comprehension of Prose Materials," Dissertation Abstracts International. 33 (3) : 2075-A; October, 1972.

Schnarzwaldner, John C. "An Instruction of the Relative Effectiveness of Certain Specific TV. Techniques on Learning," Audio Visual Communication Review. 9 : a-29; 1961.

Weaver, Joseph Robert. "The Relative Effect of Massed Versus Distributed Practice upon the Learning and Retention of Eighth Grade Mathemetic," Dissertation Abstracts International. 5 : 2689-7; November, 1967.

Webster, Noah. Webster's New Twentieth Century Dictionary. Second Edition. Mixio : William Collins Publishers, Inc., 1980.

ภาพรวม

**ภาคผนวก ก.**

**แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้**

- 1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องน้ำ**
- 2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องอากาศ**

### แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้ เป็นแบบทดสอบกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องน้ำ และอากาศ
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
3. การทำแบบทดสอบ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ดังตัวอย่าง

ก. ข. ค. ง.

X			
---	--	--	--

ในกรณีที่ต้องการแก้ไขคำตอบ ให้ขีด        ทับลงบนข้อที่กากบาทไว้ แล้วกากบาทข้อที่ต้องการตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ก. ข. ค. ง.

<del>X</del>		X	
--------------	--	---	--

4. ขอให้ตั้งใจทำข้อสอบให้ดีที่สุด

ขอให้ทุกคนโชคดี .

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้น ป.4 เรื่องน้ำ

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. ในร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณเท่าไร</p> <p>ก. 50 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ข. 60 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ค. 70 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ง. 80 เปอร์เซ็นต์</p>           | <p>6. เมฆ เกิดจากอะไร</p> <p>ก. การรวมตัวกันของไอน้ำ</p> <p>ข. การรวมตัวกันของอากาศ</p> <p>ค. การรวมตัวกันของควันไฟ</p> <p>ง. การรวมตัวกันของเม็ดฝน</p>                               |
| <p>2. พืชจำเป็นต้องใช้น้ำเพื่ออะไร</p> <p>ก. หายใจ</p> <p>ข. หาดอาหาร</p> <p>ค. ผสมเกสร</p> <p>ง. ละเลียงอาหาร</p>   | <p>7. เพราะเหตุใดเมฆจึงกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้</p> <p>ก. เพราะเมฆลอยสูงขึ้น</p> <p>ข. เพราะเมฆลอยมารวมกัน</p> <p>ค. เพราะเมฆลอยไปกระทบความเป็น</p> <p>ง. เพราะเมฆลอยไปกระทบความร้อน</p> |
| <p>3. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน</p> <p>ก. น้ำป่อ</p> <p>ข. น้ำคลอง</p> <p>ค. น้ำประปา</p> <p>ง. น้ำบาดาล</p>   | <p>8. ข้อใด เป็นผลมาจากการสร้างเขื่อน</p> <p>ก. วิทยุ</p> <p>ข. โทรศัพท์</p> <p>ค. น้ำประปา</p> <p>ง. กระแสไฟฟ้า</p>  |
| <p>4. จุดมุ่งหมายสำคัญของ การสร้างเขื่อนคืออะไร</p> <p>ก. เก็บน้ำไว้ใช้</p> <p>ข. ผลิตน้ำประปา</p> <p>ค. ใช้น้ำเลี้ยงสัตว์น้ำ</p> <p>ง. เป็นสถานที่ท่องเที่ยว</p>        | <p>9. ประโยชน์ของน้ำในด้านอุตสาหกรรมคือข้อใด</p> <p>ก. ใช้น้ำดับไฟ</p> <p>ข. ใช้น้ำเลี้ยงปลา</p> <p>ค. ใช้น้ำล้างถ้วยชาม</p> <p>ง. ใช้น้ำล้างเครื่องจักร</p>                          |
| <p>5. วัฏจักรของน้ำ หมายถึงอะไร</p> <p>ก. การที่น้ำกลายเป็นไอ</p> <p>ข. การหมุนเวียนของน้ำในโลก</p> <p>ค. การที่เมฆกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ</p> <p>ง. การที่ฝนตกลงมาในทะเล</p> | <p>10. ทำไมเราจึงต้องช่วยกันปลูกต้นไม้</p> <p>ก. ใช้น้ำสร้างบ้านได้</p> <p>ข. เป็นแหล่งต้นน้ำ</p> <p>ค. ช่วยทำให้หมู่บ้านเจริญ</p> <p>ง. ช่วยเหลือทางราชการ</p>                       |

11. การตัดไม้ทำลายป่าก่อให้เกิดผลเสียอย่างไร
- ก. เกิดน้ำท่วมได้ง่าย
  - ข. สัตว์ป่าที่ดุร้ายจะเพิ่มขึ้น
  - ค. อากาศจะชุ่มชื้นมากขึ้น
  - ง. ฝนจะตกมากเกินความจำเป็น
12. ข้อใดไม่ใช่ผลดีของการสร้างเขื่อน
- ก. เป็นสถานที่พักผ่อน
  - ข. สัตว์ป่าได้ที่อยู่ใหม่
  - ค. มีน้ำใช้ในการเกษตร
  - ง. เป็นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
13. น้ำที่จากสถานที่ใดที่ทำให้แม่น้ำ ลาคลองเน่าเสียได้ง่าย
- ก. วัด
  - ข. บ้าน
  - ค. คอกสัตว์
  - ง. โรงเรียน
14. ข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดจากน้ำเน่าเสีย
- ก. สัตว์น้ำตาย
  - ข. เกิดโรคระบาด
  - ค. ขาดแคลนน้ำใช้
  - ง. พืชผลออกงาม
15. เพราะเหตุใดน้ำเน่าเสียจึงทำให้เกิดโรคระบาดได้
- ก. สารพิษอยู่ในน้ำ
  - ข. เชื้อโรคอยู่ในน้ำ
  - ค. เชื้อโรคอยู่เหนือน้ำ
  - ง. สารพิษอยู่เหนือน้ำ
16. น้ำกรงธรรมชาติ คือข้อใด
- ก. น้ำบ่อ
  - ข. น้ำตก
  - ค. น้ำบาดาล
  - ง. น้ำประปา
17. วิธีทำน้ำดื่มที่ง่ายและประหยัด คือ
- ก. การต้ม
  - ข. การกลั่น
  - ค. การกรอง
  - ง. การแกว่งสารส้ม
18. น้ำกลั่นธรรมชาติ คือข้อใด
- ก. น้ำฝน
  - ข. น้ำคลอง
  - ค. น้ำบาดาล
  - ง. น้ำประปา
19. การทำน้ำให้สะอาดวิธีใด ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง
- ก. การต้ม
  - ข. การกลั่น
  - ค. การกรอง
  - ง. การแกว่งสารส้ม
20. นักเรียนจะทำน้ำจืดให้สะอาดด้วยวิธีใด
- ก. ต้ม
  - ข. กลั่น
  - ค. กรอง
  - ง. แกว่งสารส้ม

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้ เป็นแบบทดสอบกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอากาศ
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
3. การทำแบบทดสอบ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ดังตัวอย่าง

ก. ข. ค. ง.

X			
---	--	--	--

ในกรณีที่ต้องการแก้ไขคำตอบ ให้ขีด        ทับลงบนข้อที่กากบาทไว้ แล้วกากบาทข้อที่ต้องการตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ก. ข. ค. ง.

<del>X</del>		X	
--------------	--	---	--

4. ขอให้ตั้งใจทำข้อสอบให้ดีที่สุด

ขอให้ทุกคนโชคดี .

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้น ป.4 เรื่องอากาศ

- |  |   |
|--|---|
| <p>1. อากาศเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดโดยตรง</p> <p>ก. ปอด</p> <p>ข. หัวใจ</p> <p>ค. ลำไส้</p> <p>ง. กระเพาะอาหาร</p>  | <p>6. ข้อใดทำให้เกิดฝุ่นละอองได้มาก</p> <p>ก. ถนนดิน</p> <p>ข. ถนนลอยฟ้า</p> <p>ค. ถนนคอนกรีต</p> <p>ง. ถนนยางมะตอย</p>                               |
| <p>2. คนต้องการก๊าซอะไรในการหายใจ</p> <p>ก. ไนโตรเจน</p> <p>ข. ออกซิเจน</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. คาร์บอนมอนนอกไซด์</p>                       | <p>7. ก๊าซอะไรที่รถยนต์ขับออกมา</p> <p>ก. โอโซน</p> <p>ข. ซีเลียม</p> <p>ค. ออกซิเจน</p> <p>ง. ไนโตรเจน</p>   |
| <p>3. พี่ใช้ก๊าซอะไรในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร</p> <p>ก. ไนโตรเจน</p> <p>ข. ออกซิเจน</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. คาร์บอนมอนนอกไซด์</p>   | <p>8. อากาศบริสุทธิ์จะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีออกซิเจนมาก</p> <p>ข. มีฝุ่นละอองมาก</p> <p>ค. มีเขม่าควันปนอยู่มาก</p> <p>ง. มีคาร์บอนไดออกไซด์มาก</p> |
| <p>4. ก๊าซชนิดใดที่เป็นตัวการทำให้ความร้อนที่ผิวโลกสูงขึ้น</p> <p>ก. โอโซน</p> <p>ข. ไนโตรเจน</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. คาร์บอนมอนนอกไซด์</p> | <p>9. ทำไมบริเวณหิวนเขาจึงมีอากาศบริสุทธิ์</p> <p>ก. เป็นที่สูง</p> <p>ข. มีสัตว์ป่ามาก</p> <p>ค. มีต้นไม้ร่มครึ้ม</p> <p>ง. อยู่ใกล้ทะเล</p>         |
| <p>5. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของอากาศ</p> <p>ก. นก</p> <p>ข. ก๊าซ</p> <p>ค. ไอน้ำ</p> <p>ง. ฝุ่นละออง</p>  | <p>10. อากาศในบริเวณที่ระเปิดเหมืองเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีอุณหภูมิสูง</p> <p>ข. มีอุณหภูมิต่ำ</p> <p>ค. มีสารพิษมาก</p> <p>ง. มีฝุ่นละอองมาก</p>     |

11. ใครช่วยรักษาอากาศให้บริสุทธิ์

- ก. สมชายเฟาชยะ
- ข. สมหญิงกิ่งขยะในน้ำ
- ค. สมณีบุคตหลุมฝังขยะ
- ง. สมหวังกิ่งขยะที่โคนต้นไม้

12. สาเหตุสำคัญที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศ

เปลี่ยนแปลงคือ

- ก. ต้นไม้
- ข. กระจกใส
- ค. กระจกน้ำ
- ง. ดวงอาทิตย์

13. ฤดูใดที่อุณหภูมิลดลงต่ำที่สุด

- ก. ฤดูฝน
- ข. ฤดูร้อน
- ค. ฤดูหนาว
- ง. ฤดูร้อนและฤดูหนาว

14. บริเวณใดที่มีอุณหภูมิสูงที่สุดในเวลา

กลางวัน

- ก. ชายทะเล
- ข. กลางทะเล
- ค. ทะเลสาบ
- ง. ทะเลทราย

15. ฤดูใดที่มีความชื้นในอากาศสูง

- ก. ฤดูหนาว
- ข. ฤดูฝน
- ค. ฤดูร้อน
- ง. ทุกฤดู

16. ก่อนฝนตกอากาศจะเป็นอย่างไร

- ก. ชุ่มชื้น
- ข. แห้งแล้ง
- ค. อบอ้าว
- ง. เย็นสบาย

17. เทอร์โมมิเตอร์ คืออะไร

- ก. เครื่องมือวัดไฟฟ้า
- ข. เครื่องมือวัดแรงลม
- ค. เครื่องมือวัดความร้อน
- ง. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

18. ของเหลวที่ใช้ในเทอร์โมมิเตอร์ คืออะไร

- ก. น้ำ
- ข. ปะรอท
- ค. น้ำเงิน
- ง. ทินเนอร์

19. จุดน้ำแข็ง คืออะไร

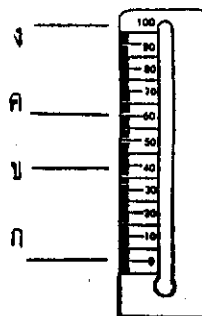
- ก. จุดที่น้ำกลายเป็นไอน้ำ
- ข. จุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง
- ค. จุดที่น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ
- ง. จุดที่น้ำแข็งกลายเป็นไอน้ำ

คำชี้แจง จงพิจารณารูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ข้อ 20

20. จุดใดเป็นจุดน้ำแข็ง

- ก. (ก)
- ข. (ข)
- ค. (ค)
- ง. (ง)



ภาคผนวก ข.

ค่าระดับความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ

ตาราง 11 ค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบเรื่องน้ำ จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1	1.000	0.000	21	1.000	0.000
2	0.325	0.150	22	0.975	0.050
3*	0.325	0.250	23*	0.725	0.350
4*	0.625	0.250	24*	0.750	0.300
5	0.825	0.350	25*	0.325	0.350
6	0.825	0.350	26	0.950	0.100
7*	0.800	0.300	27	1.000	0.000
8*	0.700	0.600	28*	0.675	0.250
9*	0.500	0.400	29*	0.775	0.450
10	0.775	0.050	30	0.900	0.200
11*	0.650	0.500	31*	0.600	0.600
12*	0.400	0.400	32	0.925	0.150
13	0.875	0.250	33*	0.625	0.650
14	0.875	0.150	34	0.200	-0.100
15	0.875	0.250	35*	0.650	0.700
16*	0.550	0.400	36*	0.250	0.300
17*	0.725	0.350	37*	0.375	0.450
18	0.875	0.250	38*	0.750	0.200
19	0.950	0.100	39*	0.425	0.250
20	0.250	0.000	40	0.225	-0.150

จากตาราง 13 ข้อทดสอบที่ได้ค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อทดสอบที่ได้มาตรฐาน (\*) สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้ ซึ่งข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ทั้งหมดจำนวน 21 ข้อ ผู้วิจัยนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ยกเว้นข้อ 38

ตาราง 12 ค่าระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบเรื่องอากาศ  
จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	P	r	ข้อ	P	r
1	0.850	0.100	21*	0.750	0.300
2	0.975	0.050	22	0.925	0.050
3*	0.750	0.300	23	0.850	0.000
4	0.850	0.200	24*	0.525	0.450
5	0.950	0.100	25	0.975	0.050
6*	0.725	0.550	26	0.850	0.200
7*	0.550	0.400	27*	0.775	0.300
8	0.300	0.100	28*	0.475	0.350
9*	0.400	0.200	29*	0.375	0.650
10*	0.650	0.500	30	0.725	0.150
11*	0.800	0.400	31*	0.700	0.400
12*	0.650	0.300	32*	0.475	0.250
13	1.000	0.000	33*	0.500	0.300
14	0.175	0.150	34*	0.600	0.300
15*	0.800	0.400	35	0.200	0.000
16	1.000	0.000	36*	0.450	0.500
17	0.900	0.200	37*	0.325	0.450
18*	0.750	0.200	38*	0.750	0.300
19	0.975	0.050	39	0.950	0.100
20	0.925	0.150	40*	0.625	0.650

จากตาราง 14 ข้อทดสอบที่ได้ค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อทดสอบที่ได้มาตรฐาน (\*) สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้ ซึ่งข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์มีทั้งหมดจำนวน 22 ข้อ ผู้วิจัยนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ยกเว้นข้อ 11, 38

ภาคผนวก ค.

สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา

1. สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา เรื่องน้ำ
2. สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา เฉพาะส่วนที่เป็นสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิด สโตจิกยูนิมัลส์ เรื่องน้ำ
3. สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา เรื่องอากาศ
4. สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษา เฉพาะส่วนที่เป็นสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิด สโตจิกยูนิมัลส์ เรื่องอากาศ

## สคริปต์รายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา เรื่องน้ำ

ที่	ภาพ	เสียง
1.	F/I CU. CAPTION ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มศว. ประสานมิตร	(F/I คนตรี)
2.	CU. CAPTION เสนอ	(คนตรี)
3.	CU. CAPTION วิดิทัศน์เพื่อการศึกษา เรื่อง	(คนตรี)
4.	CU. CAPTION น้ำ F/O	(คนตรี F/O)
5.	F/I LS. น้ำทะเลเล็ดลอดหิน DISS.	(F/I คนตรีแล้ว F/U ไร่) น้ำเป็นทรัพยากร ธรรมชาติที่สำคัญ
6.	CU. โลกหมุน DISS.	หากเรามองโลกจากด้านนอกแล้ว จะพบว่าโลกมีสี ครามสดใสกว่าสีอื่น ๆ
7.	CU. แผนที่ประเทศไทย Z/O จนเห็น แผนที่ทั่วโลก DISS.	ทั้งนี้เนื่องจากโลกของเราปกคลุมด้วยน้ำเป็นส่วน ใหญ่ประมาณ 3 ใน 4 ของพื้นที่ผิวโลกทั้งหมด เป็น ทะเลและมหาสมุทร
8.	MS. เด็กเล่นน้ำ CUT LS. เต่าว่ายน้ำ CUT CU. ต้นสตรอเบอรี่ DISS. LS. เรือหางยาวในแม่น้ำ CUT LS. คนรด น้ำผัก DISS.	คน สัตว์ และพืช จำเป็นต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิต หากขาดน้ำ สิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
9.	MS. คนดื่มน้ำ DISS.	ในร่างกายของคน มีน้ำเป็นองค์ประกอบในส่วน ต่าง ๆ ของร่างกายประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

ที่	ภาพ	เสียง
10.	LS. ป่าไม่มีแสงแดดสาดส่อง DISS. MS. TILT UP ต้นไม้ DISS.	พืช ใช้น้ำในกระบวนการสังเคราะห์แสง และยังใช้น้ำเพื่อการลำเลียงอาหารไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืชอีกด้วย
11.	CU. ปลาในน้ำ DISS.	ในทันเองเตียวกันสัตว์ก็ต้องการน้ำในการดำรงชีวิต เช่นเดียวกับ คน และพืช
12.	MS. Z/O ลำธาร DISS.	น้ำในธรรมชาติมีอยู่ทั้งบนผิวดิน ใต้ดิน และในบรรยากาศ
13.	MS. หนองน้ำ DISS.	น้ำบนผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่เราพบและคุ้นเคยมากที่สุด เช่น
14.	LS. PAN เขิงเขามิแหล่งน้ำ DISS.	แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง บ่อ
15.	LS. ทะเล CUT	ทะเล และมหาสมุทร
16.	CU. แผ่นผั่งน้ำบาดาล DISS.	แหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งเราเรียกว่า น้ำบาดาล เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลซึมผ่านชั้นดินและหิน จนไม่สามารถซึมต่อไปได้อีก จึงเกิดเป็นแหล่งน้ำขึ้นมา
17.	MS. คนงานก่อสร้างกำลังผูกเหล็ก CUT CUT LS. ท่อกำลังก่อสร้าง CUT LS. เชื่อมกำลังก่อสร้าง CUT LS. รถตัก ตักดินใส่รถสิบล้อ CUT LS. ย่างเก็บน้ำ เหนือเขื่อน CUT CU. PAN สันเขื่อน CUT MS. คลองชลประทาน DISS.	มนุษย์เรานั้นรู้จักสร้างแหล่งน้ำขึ้นมา เพื่อให้มีน้ำใช้ในการดำรงชีวิต และประกอบกิจกรรมต่าง ๆ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเช่น อ่างเก็บน้ำ เขื่อน คลองชลประทาน เป็นต้น
18.	CU. แผ่นผั่งวัฏจักรของน้ำ DISS.	แหล่งน้ำต่าง ๆ เมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์
19.	CU. แผ่นผั่งวัฏจักรของน้ำ DISS.	ก็จะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยตัวขึ้นไปในอากาศ

ที่	ภาพ	เสียง
20.	CU. แพนผังวัฏจักรของน้ำ DISS.	แล้วโอนน้ำก็จะรวมตัวกันเป็นก้อนเรียกว่า เมฆ
21.	CU. แพนผังวัฏจักรของน้ำ DISS. LS. แพนผังวัฏจักรของน้ำ CUT	เมื่อเมฆลอยมากจะพบความเย็นเข้า ก็จะกลายเป็นหยดน้ำตกลงมายังพื้นดิน เรียกว่า ฝน หมุนเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดเวลา ซึ่งเราเรียกว่า วัฏจักรของน้ำ
22.	CU. คนล้างจาน CUT MS. คนแปรงฟัน CUT. MS. คนรดน้ำผัก CUT CU. คนซักผ้า CUT MS. คนดูบ้าน CUT	น้ำ มีประโยชน์มากมายต่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ และพืช ต่างก็ต้องการอาศัยน้ำเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตด้วยกันทั้งสิ้น
23.	MS. คนดื่มน้ำ CUT	ในชีวิตประจำวันของเรานั้น เราใช้น้ำสำหรับดื่ม
24.	CU. เปิดพะโล้ต้มกาสงเดือด CUT	หุงต้มอาหาร
25.	CU. คนซักผ้า CUT	ใช้ซักล้างสิ่งของต่าง ๆ
26.	LS. คนรดน้ำผัก CUT MS. คนรดน้ำผัก CUT LS. ชาวสวนใช้เรือดรดน้ำผัก CUT	ส่วนเกษตรกร ใช้น้ำประโยชน์จากน้ำในด้านการเพาะปลูก เช่น การทำนา การรดพืชผักชนิดต่าง ๆ
27.	CU. ปลาในน้ำ CUT	ในการเลี้ยงสัตว์ ใช้น้ำเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ เช่น การเลี้ยงปลา การทำนาถุ้ง
28.	MS. หมูกินน้ำ CUT	นอกจากนี้ยังใช้น้ำให้สัตว์ได้ดื่มกิน
29.	MS. หมูกินน้ำ CUT	และใช้น้ำชำระล้างคอกสัตว์ที่สกปรก
30.	MS. PAN แปลงผักเห็นร่องน้ำ DISS.	บริเวณใดที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้ก็มักจะมีปริมาณสูงตามไปด้วย
31.	LS. แม่น้ำ CUT CU. การล้างสตรอเบอร์รี่ด้วยน้ำ CUT LS. คนล้างสตรอเบอร์รี่ด้วยน้ำ CUT	น้ำสามารถใช้เป็นประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม เช่น ใช้น้ำในกระบวนการชำระล้างวัตถุดิบ
32.	CU. Z/o การทำไส้กรอก CUT	เป็นส่วนประกอบในการผลิตสินค้า

ที่	ภาพ	เสียง
33.	CU. เครื่องจักรสีน้ำ DISS.	และใช้ในการชำระล้างเครื่องจักรและพื้นโรงงาน
34.	LS. เรือบรรทุกหินลึนค้ำ CUT LS. เรือโดยสารในคลองส่งคนขึ้นฝั่ง DISS.	ส่วนประโยชน์ของน้ำในด้านการคมนาคม นั้น ก็คือใช้ สายน้ำเป็นเส้นทางในการขนส่งสินค้า และเดินทางไปมาหาสู่ซึ่งกันและกัน
35.	LS. การจราจรบนท้องถนน CUT	ในปัจจุบัน กรุงเทพมหานครประสบปัญหาทางด้าน การจราจรอย่างมาก
36.	LS. เรือโดยสารในคลองออกจากท่า DISS.	จึงต้องมีการเปิดการจราจรทางน้ำ ซึ่งก็ได้รับ ความนิยมจากประชาชนเป็นจำนวนมาก
37.	MS. คนทอดแห CUT CU. ปลาใน กระจาด CUT MS. คนหยิบปลาใส่ถุง DISS. เรือประมงกลางทะเล CUT LS. เรือประมงกลางทะเล CUT MS. เรือประมงกลางทะเล CUT	นอกจากนี้แหล่งน้ำต่าง ๆ ยังเป็นแหล่งทรัพยากร อาหารสามารถสร้างอาชีพการประมง ซึ่งเป็นอาชีพ ที่สำคัญอาชีพหนึ่งสามารถหารายได้ให้กับผู้ประกอบ การและประเทศของเราอย่างมากมาย
38.	LS. คนตีโป่งชายหาด CUT MS. พ้อเล่นน้ำทะเลกับลูก CUT.	เมื่อกล่าวถึงการพักผ่อน แหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นชาย ทะเล ริมแม่น้ำ หนอง บึง
39.	MS. พ้อเล่นน้ำทะเลกับลูก CUT MS. คนนั่งรับประทานอาหาร CUT MS. เด็กนั่งรับประทานอาหารกับผู้ปกครอง DISS. LS. คนที่สูดเคอร์ DISS.	สามารถช่วยให้เราเกิดความสุขสบายทั้งกายและใจ เนื่องจากได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การนั่ง รับประทานอาหาร การเล่นกีฬาทางน้ำ เป็นต้น
40.	MS. น้ำไหล CUT LS. โรงงานผลิต กระแสไฟฟ้า CUT CU. มือเปิดสวิตช์ไฟ CUT MS. ไฟสว่าง CUT LS. คนรีดผ้า	น้ำ สามารถผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าซึ่งก่อให้เกิด ประโยชน์อย่างมากมายแก่มนุษย์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ในชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นไม่อาจหลีกเลี่ยงกันจาก

ที่	ภาพ	เสียง
	CUT MS. คนกรีไทมคอนโทรล CUT LS. ทวี DISS.	การใช้พลังงานไฟฟ้าไปได้
41.	LS. คนโยกน้ำจากบ่อบาดาล CUT CU. คนเปิดก๊อกน้ำ CUT	การใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และน้ำประปา เราต้องใช้อย่างถูกวิธี และต้องช่วยกันสงวนรักษา น้ำไว้ โดยการ
42.	CU. คนล้างชาม CUT	ใช้น้ำอย่างประหยัด เช่น การล้างถ้วยชามควรล้าง รวมกันคราวละมาก ๆ
43.	MS: คนใช้ผ้าชุบน้ำในกระเบื้องเซ็ดรถ CUT	การล้างรถไม่ควรใช้สายยางต่อจากก๊อกน้ำโดยตรง ควรล้าง โดยใช้กระเบื้องใส่น้ำ จะประหยัดน้ำกว่า
44.	LS. คนรดน้ำต้นไม้โดยใช้สายยางต่อน้ำ SUPERIMPOSE คำว่า "ไม่ควร" CUT	การรดน้ำต้นไม้ก็เช่นกันควรใช้บัวรดน้ำแทนสายยาง ซึ่งนอกจากจะทำให้ประหยัดน้ำแล้ว ยังทำให้ได้ออก กำลังกายอีกด้วย
45.	MS. คนแปรงฟัน CUT CU. คนล้างมีด โกนหนวด CUT CU. ก๊อกน้ำถูกเปิดทิ้งไว้ DISS.	ในการใช้อย่างล้างหน้าเพื่อล้างหน้า แปรงฟัน หรือ โกนหนวด ไม่ควรเปิดน้ำทิ้งไว้ ในขณะที่ยังไม่ใช้
46.	CU. ผักบัว CUT MS. คนอาบน้ำด้วย ผักบัว CUT	การใช้ผักบัวในการอาบน้ำ ควรปิดผักบัวในขณะฟอก สบู่ซึ่งจะช่วยประหยัดน้ำได้มาก
47.	CU. ขยะในคลองที่มีน้ำคั่งเป็น CUT LS. PAN คลองที่มีน้ำคั่งเป็น CUT	การทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งสกปรกโสโครก ลงในแหล่ง น้ำ จะทำให้น้ำเน่าเสียได้
48.	CU. ท่อน้ำทิ้ง Z/O จนถึง MS. CUT	การปล่อยน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมลงใน แหล่งน้ำจะทำให้แม่น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสีย
49.	MS. เครื่องบำบัดน้ำเสีย CUT	ดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมต้องทำการบำบัดน้ำเสีย ก่อนที่จะปล่อยน้ำลงสู่แหล่งน้ำ

ที่	ภาพ	เสียง
50.	LS. เชื้อน Z/I จนถึง MS. DISS. LS. โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า CUT	การสร้างเขื่อนกั้นน้ำทำให้มีน้ำไว้ใช้ในการเกษตร และการผลิตกระแสไฟฟ้า
51.	MS. ต้นไม้ CUT CU. คนตัดต้นไม้ CUT MS. คนตัดต้นไม้ล้ม DISS.	การตัดไม้ทำลายป่า เป็นการทำลายแหล่งต้นไม้ ล่าหารทำให้ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทั้งนี้เนื่องจาก ป่าไม้ช่วยให้ฝนตก
52.	LS. ชาวเขาปลูกต้นไม้ CUT MS. เด็ก ถือต้นไม้ CUT CU. คนปลูกต้นไม้ DISS.	เราควรช่วยกันปลูกต้นไม้ เพื่อให้ต้นไม้ดูดซับความ ชุ่มชื้นไว้มาก ๆ
53.	CU. น้ำล้นกะละมังซักผ้า DISS. CU. ขยะน้ำเน่า CUT MS. น้ำเน่า CUT CU. น้ำเน่า CUT MS. น้ำเน่า DISS. MS. ขยะน้ำ Z/O จนถึง CU. CUT	ถ้าเราใช้น้ำกันอย่างไม่ประหยัด และไม่ช่วยกัน สงวนรักษาแหล่งน้ำก็จะทำให้แหล่งน้ำเกิดความ สกปรก และน้ำเน่าเสีย ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาและ ผลเสียต่อเรามากมาย คือ
54.	LS. ผู้คนบนผืนแผ่นดินที่แห้งแล้ง DISS.	ทำให้เราขาดแคลนน้ำในการอุปโภค บริโภค
55.	CU. ปลาใกล้ตาย DISS. MS. ปลาตาย ลอยน้ำใกล้ขยะ Z/I จนถึง CU. CUT	ทำให้สัตว์น้ำตาย หรือลดจำนวนลงและอาจสูญพันธุ์ ได้
56.	CU. ยอดต้นไม้เหี่ยวเฉา DISS. MS. หญ้านอก DISS.	ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผล และสัตว์เลี้ยงซึ่ง จะทำให้ผลผลิตลดลง
57.	MS. ท่อน้ำทิ้ง CUT CU. ท่อน้ำทิ้ง DISS. เรือโดยสารในคลองที่น้ำเน่าเสีย DISS.	น้ำเน่าเสีย ส่งกลิ่นเหม็น ทำลายสุขภาพ
58.	LS. พยาบาลเข็ดตัวผู้ป่วย DISS.	นอกจากนี้ อาจทำให้เกิดโรคระบาดต่าง ๆ ดังนั้น เราจึงต้องช่วยกันสงวนรักษาแหล่งน้ำ

ที่	ภาพ	เสียง
59.	MS. เด็กเล่นน้ำในคลอง CUT MS. เด็กว่ายน้ำในคลอง CUT MS. คนอาบน้ำริมคลอง CUT LS. คนล้างชามริมคลอง DISS.	น้ำที่เราใช้นั้น บางครั้งก็ยังไม่สะอาดพอ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยต่อร่างกายของเรา เราสามารถทำน้ำให้สะอาดได้โดย
60.	LS. น้ำในภาตัมน้ำกำลังเดือด DISS.	การต้ม การต้มน้ำให้เดือดเป็นการฆ่าเชื้อโรคได้ดีมาก ทำได้โดย
61.	MS. คนต้มน้ำใส่ภาตัมน้ำ CUT	น้ำน้ำที่ต้องการต้มน้ำในการต้มน้ำ
62.	MS. คนตั้งภาตัมน้ำลงบนเตา CUT	ตั้งภาตัมน้ำลงบนเตาไฟ
63.	CU. คนเปิดเตาแก๊ส CUT CU. เปลวไฟท่วมภาตัมน้ำ DISS. LS. น้ำในภาตัมน้ำกำลังเดือด DISS.	เปิดไฟแล้วต้มน้ำไว้จนเดือด
64.	CU. คนหยิบภาตัมน้ำลงจากเตา CUT CU. คนปิดเตาแก๊ส CUT MS. คนตั้งภาตัมน้ำลงบนที่รองตั้ง DISS.	นำภาตัมน้ำลงจากเตา ปิดไฟ แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เป็นจนสามารถนำมาดื่มได้
65.	MS. คนต้มน้ำ DISS.	วิธีการต้มน้ำ นับว่าเป็นวิธีการที่ทำให้น้ำสะอาดได้โดยง่ายประหยัด และปลอดภัย เหมาะสำหรับใช้ดื่ม
66.	CU. คนรินน้ำลงบนเครื่องกรองน้ำทำเอง DISS.	การกรอง การกรองเป็นวิธีการทำให้น้ำสะอาดโดยการทำให้น้ำผ่านชั้นของวัสดุที่ใช้ในการกรอง เราสามารถทำเครื่องกรองน้ำง่าย ๆ ได้ดังนี้ คือ
67.	CU. คนตัดกันขวดพลาสติก DISS.	ตัดกันขวดพลาสติกที่ใช้ใส่น้ำดื่มออกไป
68.	CU. มือคว่ำปากขวดบนแก้ว DISS.	คว่ำปากขวดลงบนแก้วที่เป็นภาชนะรองรับน้ำ
69.	CU. คนนำสำลีใส่ขวด DISS.	นำสำลี ใสลงไปชั้นล่างสุด

ที่	ภาพ	เสียง
70.	CU. คนนำกรวดหยาบใส่ลงบนเสาตี DISS.	กรวดหยาบ ใส่ที่บนเสาตี
71.	CU. คนนำกรวดละเอียดใส่ลงบนกรวดหยาบ DISS.	กรวดละเอียด ใส่ที่บนกรวดหยาบ
72.	CU. คนนำถ่านใส่ลงบนกรวดละเอียด DISS.	ถ่าน ใส่ที่บนกระตาดละเอียด
73.	CU. คนนำทรายหยาบใส่ลงบนถ่าน DISS.	ทรายหยาบ ใส่ที่บนถ่าน และ
74.	CU. คนนำทรายละเอียดใส่ที่ลงบนทรายหยาบ DISS.	ทรายละเอียด ใส่ที่บนทรายหยาบ เป็นชั้นสุดท้าย
75.	CU. คนรินน้ำลงในเครื่องกรองน้ำทำเอง DISS.	หลังจากนั้นรินน้ำที่ต้องการกรองลงไป
76.	CU. น้ำหยดจากเครื่องกรองน้ำทำเอง DISS. CU. คนชกผ้า DISS CU. คนล้างชาม DISS.	น้ำที่ได้จากการกรอง เหมาะสำหรับใช้อาบหรือชกล้างแต่ไม่ควรใช้ดื่ม เพราะอาจมีเชื้อโรคปนอยู่
77.	CU. ก้อนสารส้มในมือ DISS. CU. คนนำสารส้มแกว่งในน้ำ CUT MS. คนนำสารส้มแกว่งในน้ำ DISS.	วิธีการทำน้ำให้สะอาดอีกวิธีหนึ่ง คือ การใช้สารส้มแกว่ง วิธีนี้เป็นการทำให้น้ำขุ่นใสขึ้น ทำได้โดย
78.	CU. ก้อนสารส้ม CUT	เตรียมก้อนสารส้ม ซึ่งเป็นผลึกสีขาวขุ่น มีขายตามร้านขายยาทั่วไป
79.	MS. คนตักน้ำใส่ตุ่ม CUT	ตักน้ำขุ่นจากแหล่งน้ำที่เราต้องการใช้ มาใส่ตุ่ม
80.	CU. ก้อนสารส้มในมือ CUT CU. คนนำก้อนสารส้มแกว่งในน้ำ CUT	นำสารส้มแกว่งไป แกว่งมาในน้ำ แล้วทิ้งไว้ให้น้ำตกตะกอนจนใส

ที่	ภาพ	เสียง
81.	CU. คนล้างชาม DISS.	วิธีนี้เราสามารถนำน้ำที่ได้มาใช้ซักล้างสิ่งต่าง ๆ ได้ แต่ไม่เหมาะสำหรับใช้ดื่ม เพราะน้ำยังไม่สะอาดพอ
82.	LS. การกลั่น CUT	การกลั่น เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้น้ำสะอาดซึ่งสามารถทำได้ง่าย ๆ โดย
83.	LS. น้ำในภาดัมน้ำกำลังเดือด CUT CU. ไอน้ำกำลังพุ่งออกจากพวยกา CUT	ต้มน้ำให้เดือดจนมีไอน้ำพุ่งออกจากพวยกา
84.	CU. เขี่ยกแก้วที่ใส่น้ำแล้ว CUT LS. คนถือเขี่ยกแก้วที่ใส่น้ำแล้วมาอยู่ที่เหนือพวยกา DISS.	นำภาชนะใส่น้ำเป็นมาอยู่ที่เหนือพวยกา
85.	CU. คนถือแก้วน้ำ DISS. CU. แก้วน้ำ รองรับหยดน้ำจากการยัง CUT	นำภาชนะรองรับหยดน้ำที่ได้จากการรวมตัวของไอน้ำ
86.	MS. คนดื่ม น้ำ CUT.	น้ำที่ได้จากการกลั่นจะสะอาด ปลอดภัย ใช้ดื่มได้
87.	LS. เครื่องจักรบรรจุน้ำสำหรับบรรจุ น้ำกลั่น CUT MS. เครื่องจักรกำลังผลิต น้ำกลั่นบรรจุน้ำ DISS. CU. เครื่อง จักรกำลังบรรจุน้ำใส่ขวด CUT MS. เครื่องจักรกำลังบรรจุน้ำใส่ขวด CUT.	ในวงการอุตสาหกรรม ได้มีการผลิตน้ำกลั่นบริสุทธิ์ออกมาจำหน่ายซึ่งราคาของน้ำกลั่น ค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนในการผลิตและภาชนะที่ใช้บรรจุ มีต้นทุนสูง
88.	CU. น้ำกระจ่าย DISS. CU. คนเอาชิ้น รองน้ำจากกระบอกน้ำ DISS. LS. คนโยกน้ำจากบ่อบาดาล DISS. CU. คนเทน้ำใส่บิบนรดต้นไม้ DISS. LS. แม่อาบน้ำให้ลูก F/O	น้ำ มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิตในโลกของเรา การใช้น้ำอย่างถูกวิธี การช่วยกันสงวนรักษาน้ำ จะทำให้เรามีน้ำสะอาดใช้กันตลอดไป

ที่	ภาพ	เสียง
89.	CU. CAPTION ขอบขอบพระคุณ รศ.ดร. สุรชัย ลิกขาทิ ประธานกรรมการ ดร. บุศกิติ ชัมภลิต กรรมการ	(F/I คนตรี)
90.	CU. CAPTION รศ.ดร. เสาวณีย์ ลิกขาทิ ผศ.ดร. ไพโรจน์ เบบาง ผศ. อองอาจ จิยะจันทร์ อ. มนต์รี คู่้มเกตุ อ. ชนะ สันติสวัสดิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตรายการวิทยุทัศน์	(คนตรี)
91.	CU. CAPTION อ. ประภาวรัตน์ เทียนฤกษ์ อ. คณอง เทียนฤกษ์ อ. อำนวย แจ้งจงดี อ. สัญชัย เอนกนันท์ อ. ทรงศรี กัลยา ณ สุนทร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา	(คนตรี)

ที่	ภาพ	เสียง
92.	CU. CAPTION ควบคุมเทคนิค คู่มือวิสกี้ วิทยานิพนธ์พะงศ์	(ดนตรี)
93.	สุวิทย์ สุทัศน์ ณ อยุธยา อำนวยการผลิต F/O	(ดนตรี F/O)

**สคริปต์รายการวิดิทัศน์เพื่อการศึกษา**  
**เฉพาะส่วนที่เป็นสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอลิกของน้ำ**

ที่	ภาพ	เสียง
1.	F/1 LS. น้ำทะเลชนิดไฮดรอลิก CUT	น้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
2.	MS. เด็กเล่นน้ำ CUT LS. เต่าว่ายน้ำ CUT CU. ต้นสตรอเบอรี่ DISS. LS. เรือหางยาวในน้ำ DISS. LS. ชาวสวนรดน้ำผัก CUT	คน สัตว์ และพืช จำเป็นต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิต หากขาดน้ำสิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
3.	MS. ท่อน้ำ DISS. LS. PAN เข็มเขามิแหล่งน้ำ DISS LS. ทะเล DISS. LS. คนโยกน้ำบาดาล DISS.	แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ท่อน้ำ บึง ทะเลสาบ ทะเล มหาสมุทรและน้ำบาดาล
4.	LS. อ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน CUT LS. PAN อ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน CUT. LS. สันเขื่อน DISS. LS. คลองชลประทาน DISS.	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อ่างเก็บน้ำ เขื่อน คลองชลประทาน
5.	CU. แผ่นผิงวัฏจักรของน้ำ DISS.	แหล่งน้ำ เมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จะระเหยกลายเป็นไอลอยตัวขึ้นไปในอากาศ
6.	CU. แผ่นผิงวัฏจักรของน้ำ DISS.	แล้วไอน้ำรวมตัวกันเป็นก้อน เรียกว่า เมฆ
7.	CU. แผ่นผิงวัฏจักรของน้ำ DISS.	เมื่อเมฆลอยมากกระทบความเป็น จะกลายเป็นหยดน้ำตกลงมายังพื้นดิน เรียกว่า ฝน หมุนเวียนตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ
8.	MS. คนแปร่งหิน DISS. LS.	น้ำ มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต ทั้งคน สัตว์ และพืช

ที่	ภาพ	เสียง
	คนรดน้ำผัก DISS. CU. คนซักผ้าดูบ้าน DISS.	ดังนี้
9.	MS. คนตีมน้ำ DISS. CU. เปิดพะไลคัม DISS.	1. ใช้ในการตีและหุงต้มอาหาร
10.	CU. คนซักผ้า DISS. LS. คนรดน้ำผัก CUT.	2. ใช้ชำระล้างสกปรกโสโครก
11.	LS. คนรดน้ำผัก CUT LS. คนคานา CUT	3. ใช้ในการเพาะปลูก
12.	CU. ปลาในน้ำ CUT	4. ใช้ในการเลี้ยงสัตว์
13.	MS. การล้างสตรอเบอร์รี่ด้วยน้ำ CUT LS. คนล้างสตรอเบอร์รี่ด้วยน้ำ CUT CU. การผลิตไส้กรอก Z/O จนถึง MS. CUT	5. ใช้ในการอุตสาหกรรม
14.	MS. เรือโดยสารในคลองออกจากท่า CUT	6. ใช้เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่ง
15.	MS. เรือประมง CUT LS. เรือประมง CUT	7. ใช้ในการประมง
16.	MS. คนตีปิงปองชายหาด CUT	8. ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ
17.	LS. โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า DISS.	9. ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า
18.	CU. คนเปิดน้ำ CUT CU. คนล้างชาม CUT	น้ำ เป็นสิ่งสำคัญต่อชีวิตอย่างมาก การใช้ น้ำต้อง ใช้อย่างถูกวิธี และสงวนรักษาน้ำไว้ ดังนี้
19.	MS. คนใช้ผ้าชุบน้ำในกระเบื้องเซรามิก CUT	1. ใช้กันอย่างประหยัด

ที่	ภาพ	เสียง
20.	CU. น้ำเน่า CUT LS. คลองตันเขิน มีน้ำเน่าเสีย CUT	2. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งสกปรก โสโครกลงใน แหล่งน้ำ
21.	CU. ท่อน้ำทิ้ง CUT CU. ท่อน้ำทิ้ง Z/O จนถึง MS. CUT MS. เครื่องบำบัดน้ำ เสีย DISS.	3. ไม่ปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมลงใน แหล่งน้ำทันที ควรทำการบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำ ดีก่อน
22.	LS. เขื่อน Z/I จนถึง MS. CUT	4. สร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตร และผลิตกระแสไฟฟ้า
23.	LS. ชาวเขาปลูกต้นไม้ CUT MS. เด็กถือกล้าไม้ DISS. CU. คนปลูกต้นไม้ DISS.	5. ช่วยกันปลูกต้นไม้ เพราะต้นไม้เป็นแหล่งต้นน้ำ ลำธาร ทำให้มีฝนตกตลอดปี
24.	CU. น้ำเน่าเสียมีขยะมูลฝอย CUT CU. น้ำเน่าเสีย DISS.	การใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด และการไม่สงวนรักษา แหล่งน้ำ ก่อให้เกิดผลเสีย ดังนี้
25.	CU. น้ำไหลจากก๊อกน้ำที่ละหยด CUT CU. น้ำไหลจากกระบอกน้ำไม่ ที่ละหยด CUT LS. ผู้คนบนผืนแผ่นดิน ที่แห้งแล้ง CUT	1. ขาดแคลนน้ำ ในการอุปโภค บริโภค
26.	CU. ปลาหายใจในบ่อน้ำแห้ง CUT MS. ปลาตายลอยน้ำใกล้กับขยะ Z/I จนถึง CU. CUT	2. สัตว์น้ำตายหรือลดจำนวนลงและอาจสูญพันธุ์ได้
27.	CU. ยอดไม้เหี่ยวเฉา CUT LS. หมุยในคอก CUT	3. พืชผลและสัตว์เลี้ยงให้ผลผลิตลดลง
28.	LS. ท่อน้ำทิ้ง CUT CU. ท่อน้ำทิ้ง DISS. DISS. CU. เรือโดยสารในคลอง DISS.	4. น้ำเน่าเสีย ส่งกลิ่นเหม็น ทำลายสุขภาพ

ที่	ภาพ	เสียง
29.	MS. พยาบาลเข็ดตัวผู้ป่วย CUT	5. เกิดโรคระบาดต่าง ๆ
30.	LS. เด็กเล่นน้ำในคลอง CUT MS. เด็กว่ายน้ำในคลอง DISS. CU. คนอาบน้ำริมคลอง CUT LS. คนล้างชาม ริมคลอง DISS.	น้ำที่ใช้อย่างครั้งยังไม่สะอาดพอ เราสามารถทำ น้ำให้สะอาดได้โดยวิธีการต่อไปนี้ คือ
31.	LS. น้ำในการต้มน้ำกำลังเดือด CUT CU. คนกำลังต้มน้ำ DISS. CU. คนกำลังต้มน้ำ CUT	1. การต้ม คือการทำน้ำให้เดือดกลายเป็นไอ วิธี นี้นับว่าเป็นการทำน้ำให้สะอาดได้ง่าย ประหยัดและ ปลอดภัย เหมาะสำหรับใช้ต้ม
32.	CU. คนรินน้ำใส่เครื่องกรองน้ำทำเอง CUT CU. คนนำสาส์ใส่ขวดพลาสติก CUT CU. คนนำกรวดหยาบใส่ทับบนสาส์ CUT CU. คนนำกรวดละเอียดใส่ทับบน กรวดหยาบ CUT CU. คนนำถ่านใส่ทับ บนกรวดละเอียด CUT CU. คนนำทราย หยาบใส่ทับบนถ่าน CUT CU. คนนำทราย ละเอียดใส่ทับบนทรายหยาบ CUT CU. คนรินน้ำใส่เครื่องกรองน้ำทำเอง CUT CU. คนชกผ้า CUT CU. คนล้างชาม DISS.	2. การกรอง คือการทำให้น้ำผ่านชั้นของวัสดุที่ใช้ ในการกรองคือ สาส์ กรวดหยาบ กรวดละเอียด ถ่าน ทรายหยาบ และทรายละเอียดตามลำดับ น้ำ ที่ได้เหมาะสำหรับใช้อาบหรือซักล้าง แต่ไม่ควรใช้ ต้ม เพราะอาจมีเชื้อโรคปนอยู่
33.	CU. มือถือก้อนสารส้ม DISS. CU. คนนำก้อนสารส้มแกว่งในน้ำ CUT MS. คนแกว่งสารส้มในน้ำ CUT CU. คนล้างชาม CUT	3. การใช้สารส้มแกว่ง เป็นการทำน้ำปูนใส เช่น น้ำในแม่ภา ล้าคลอง ใช้สารส้มแกว่งทิ้งไว้ ตะกอน จะนอนกัน น้ำที่ได้นั้นมาใช้ได้ แต่ไม่เหมาะสำหรับ ต้ม เพราะไม่สะอาดพอ

ที่	ภาพ	เสียง
34.	<p>LS. น้ำในกาต้มน้ำเดือด CUT CU.            คนถือเหยือกน้ำที่ใส่น้ำแล้ว CUT LS.            คนถือเหยือกน้ำที่ใส่น้ำแล้วมาอยู่ที่เหนือ            พวยกา CUT CU. แก้วน้ำสำหรับรองรับ            หยดน้ำ CUT CU. น้ำจากการกลั่น            หยดลงในแก้ว DISS. MS. เครื่องจักร            ก๊าซผลิตน้ำกลั่นบรรจุขวด CUT CU.            เครื่องจักรก๊าซบรรจุน้ำใส่ขวด CUT            CU. เครื่องจักรก๊าซบรรจุน้ำใส่ขวด            CUT</p>	<p>4. การกลั่น คือการต้มน้ำให้เดือด แล้วใช้ภาชนะ            ใส่น้ำเป็นมาอยู่ที่เหนือพวยกา น้ำภาชนะมารองรับ            หยดน้ำที่ได้จากการกลั่นตัวของไอน้ำ น้ำที่ได้            สะอาดปลอดภัย ไร้สิ่งสกปรก แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย            ค่อนข้างสูง</p>
35.	<p>CU. น้ำกระจาย DISS. CU. คนเอาหิน            รองน้ำจากกระบอกน้ำไฟ DISS. LS.            คนโยกน้ำจากบ่อบาดาล DISS. CU.            คนเทน้ำใส่บ๊อบนรดต้นไม้ DISS. LS.            แม่ชานน้ำให้ลูก F/O</p>	<p>น้ำมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิต การใช้น้ำอย่าง            ถูกวิธี การช่วยกันสงวนรักษาน้ำจะทำให้เรามีน้ำ            สะอาดใช้กันตลอดไป</p>

สคริปต์รายการวิดีโอเพื่อการศึกษาเรื่องอากาศ

ที่	ภาพ	เสียง
1.	F/I CU. CAPTION ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มศว. ประสานมิตร	(F/I คนตรี)
2.	CU. CAPTION เสนอ	(คนตรี)
3.	CU. CAPTION วิดีโอเพื่อการศึกษา เรื่อง	(คนตรี)
4.	CU. CAPTION อากาศ F/O	(คนตรี F/O)
5.	F/I LS. คนร่วมวัยจัน CUT MS. คนวัง CUT LS. คนวัง CUT	(F/I คนตรี แล้ว F/Uไว้) สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่ดำรง ชีวิตอยู่ในโลกนี้ ล้วนต้องการอากาศสำหรับหายใจ
6.	LS. คนยืนริมถนน CUT	คน ต้องการอากาศหายใจ
7.	LS. ผึ้งนกวิม่น้ำ CUT	สัตว์ต่าง ๆ ก็ต้องการอากาศหายใจ
8.	CU. ใบไม้ CUT CU. ต้นไม้ CUT	พืชก็ต้องการอากาศหายใจเช่นเดียวกัน
9.	LS. TILT DOWN คนออกกำลังกาย CUT LS. นกบิน CUT LS. PAN ต้นไม้ CUT	หากขาดอากาศหายใจ คน สัตว์ และพืช ก็ไม่ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
10.	LS. ชายทะเล DISS. LS. เรือใน ทะเล DISS.	อากาศห่อหุ้มอยู่รอบตัวเรา อากาศมีอยู่ทุกหน ทุกแห่ง
11.	MS. เด็กโบกมือไปมา DISS.	เราบอกได้ว่ามีอากาศอยู่รอบตัวเรา ก็ด้วยการที่ เราโบกมือไปมา กระแสลมที่เกิดขึ้นและปะทะกับ ฝ่ามือของเรานั้นคือ อากาศ

ที่	ภาพ	เสียง
12.	MS. คนยืนอยู่ที่ระเบียง มิลมพัดมา ปะทะเส้นผมเปลวสบาท CUT MS. ตึกสูง Z/O จนถึง LS. DISS. LS. พุ่งนา DISS. LS. คนนั่งริมน้ำ DISS.	ถ้าเวกยืนอยู่ในที่สูง หรือบริเวณที่มีลมพัดผ่าน เช่น บนตึกสูง ท้องทุ่งนา เราจะรู้สึกว่ามีอากาศหรือลม พัดมากระทบตัวเรา หรือได้ยินเสียงในวันที่ลมพัด แรง
13.	LS. คนวิ่งในสวนสาธารณะ DISS.	อากาศมีน้ำหนักเบา ส่วนประกอบของอากาศได้แก่
14.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซไนโตรเจนเป็นส่วน ส่วนประกอบ DISS.	ก๊าซต่าง ๆ เช่น ก๊าซไนโตรเจน ก๊าซไนโตรเจน เป็นก๊าซที่มีปริมาณมากที่สุดในโลก คือมีประมาณ ร้อยละ 78 โดยปกติแล้วก๊าซไนโตรเจนจะไม่ค่อย รวมตัวกับก๊าซอื่นแต่ถ้าแปลงรูปแล้วก็จะมียันตรายได้
15.	CU. ครวินดำจากท่อไอเสียรถยนต์ CUT CU. ครวินขาวจากท่อไอเสียรถจักรยาน ยนต์ CUT MS. เขม่าครวินจากการเผา ไหม้ของโรงงาน CUT	เมื่อมีการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ จากรถยนต์ รถ จักรยานยนต์ เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
16.	LS. ครวินดำจากปล่องโรงงาน อุตสาหกรรม DISS.	ก๊าซไนโตรเจนที่ถูกปล่อยออกมา จะรวมตัวกับก๊าซ ออกซิเจนและความชื้นในอากาศเกิดเป็น กรดไนตริก
17.	LS. ฝนตก DISS.	เมื่อฝนตกลงมาก็จะชะล้างไอของกรดไนตริกลงสู่ดิน น้ำฝนจึงกลายเป็นฝนกรด เป็นอันตรายกับคนที่นำ น้ำฝนชนิดนี้ไปบริโภค
18.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซออกซิเจนเป็นส่วน ประกอบ DISS.	ก๊าซออกซิเจน ก๊าซออกซิเจนมีอยู่ในอากาศประมาณ ร้อยละ 21 เป็นก๊าซที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

ที่	ภาพ	เสียง
19.	MS. ครอบครัวยกกำลังนั่งรับประทานอาหารบนเสื่อในสวนสาธารณะ DISS.	สิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะมีความใหญ่หรือเล็กก็ตาม ต่างก็ต้องการก๊าซออกซิเจนหายใจตลอดเวลา ถ้าขาดก๊าซออกซิเจนสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะตายลง
20.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบ CUT	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีอยู่ในอากาศน้อยมาก คือมีเพียงร้อยละ 0.03 ก๊าซนี้เป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาของคนและสัตว์
21.	CU. คนวัยชราจากท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ DISS. MS. คนวัยชราจากท่อไอเสียรถยนต์ DISS. MS. โรงงาน DISS.	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
22.	LS. การจราจรบนท้องถนน DISS.	ปัจจุบันเราใช้พลังงานกันมากขึ้นทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งก๊าซนี้จะกักความร้อนจากพื้นโลกไม่ให้ผ่านออกไปสู่อากาศ ทำให้ความร้อนที่ผิวโลกสูงขึ้น
23.	MS. คนวัยชราในสวนสาธารณะ CUT MS. คนออกกำลังกาย CUT MS. คนวัยชรา CUT LS. คนวัยชรา DISS. LS. ต้นไม้มีแสงแดดส่อง DISS. MS. TILT DOWN ต้นพืช DISS.	คนและสัตว์หายใจเอาออกซิเจนจากอากาศเข้าปอด แล้วปล่อยออกมาเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในเวลากลางวันพืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารแล้วเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็น ก๊าซออกซิเจน
24.	LS. PAN ชายทะเล DISS. LS. ปรากฏการณ์ CUT	ส่วนประกอบของอากาศอีกชนิดหนึ่ง ได้แก่ ไอน้ำ ในอากาศมีไอน้ำปะปนอยู่มาก
25.	MS. เรือประมงในทะเล CUT LS. เรือประมงในทะเล CUT MS. เรือ	ไอน้ำ เกิดจากการที่แหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ ลากคลอง หนอง บึง ป่า อย่างเก็บน้ำ ทะเล

ที่	ภาพ	เสียง
26.	ประมงในทะเล DISS. LS. ดวงอาทิตย์ CUT MS. ดวงอาทิตย์ CUT	มหาสมุทร ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ก็จะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยปะปนอยู่ในอากาศ
27.	CU. เปิดทะเลลึก CUT	การใช้น้ำในการหุงต้ม ปรงอาหาร
28.	CU. คนซักผ้า CUT MS. คนดูหิน CUT	และการใช้น้ำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การซักผ้า
29.	CU. คนล้างขาม DISS. MS. สปริงเกอร์พ่นน้ำ Z/I จนถึง CU. DISS.	ดูบ้าน ช่างสร้างสิ่งของต่าง ๆ น้ำที่ใช้นั้นเมื่อถูกความร้อนก็จะระเหยกลายเป็นไอลอยปะปนอยู่ในอากาศ
30.	MS. การจรวจบนท้องถนน CUT	นอกจากก๊าซต่าง ๆ และไอน้ำแล้วในอากาศยังมีฝุ่นละอองปะปนอยู่
31.	LS. ถนนมีรถวิ่ง ฝุ่นคลบ CUT	ฝุ่นละอองมาจากถนนหนทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งถนนดินหรือถนนลูกรัง ซึ่งจะมีฝุ่นละอองมากในฤดูหนาวและฤดูร้อน
32.	MS. คนกำลังใช้ไม้กวาดขนไก่ปิดกระจกหน้าต่าง CUT	บ้านเรือนที่ปิดกวาดฝุ่นละอองออกมา
33.	LS. PAN อาคารกำลังก่อสร้าง CUT	บริเวณที่ทำการก่อสร้างอาคาร
34.	MS. คนงานเจียรกระจก CUT	หรือจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ
35.	MS. ควีนจากท่อไอเสียจักรยานยนต์ CUT LS. รถจักรยานยนต์ปล่อยควีนขาว CUT MS. การจรวจบนท้องถนน CUT	นอกจากนี้ในอากาศยังมีสิ่งปะปนที่ให้โทษต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ควีนจากท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งมีสารตะกั่วปะปนอยู่
35.	MS. บั๊มน้ำมัน CUT MS. คนเติมน้ำมันรถยนต์ CUT MS. คนเติมน้ำมันรถจักรยานยนต์ CUT	เนื่องจากน้ำมันเบนซินที่ใช้เติมในรถยนต์ หรือรถจักรยานยนต์นั้น จะมีสารตะกั่วซึ่งบริษัทผู้ผลิตเติมลงไปเพื่อให้เกิดการหล่อลื่นในกระบอกสูบเครื่องยนต์

ที่	ภาพ	เสียง
36.	LS. เขม่าควันดำจากโรงงาน อุตสาหกรรม CUT LS. เขม่าควันดำ จากโรงงานอุตสาหกรรม Z/I จนถึง MS. DISS.	ไอเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีซิลิโคน ออกไซด์ซึ่งเป็นพิษปะปนอยู่ เนื่องจากน้ำมันดีเซลที่ ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมักจะมีตะกอนปนอยู่
37.	MS. กองขยะ Z/I จนถึง CU. CUT CU. กองขยะถูกเผา CUT	กลิ่น ควัน และเขม่าจากกองขยะมูลฝอย ซึ่งเกิด จากการเผาเสีย และจากการเผา
38.	MS. หมูในคอก CUT MS. หมูในคอก เห็นมูล CUT	กลิ่นจากคอกสัตว์ ซึ่งมักจะเกิดจากมูลสัตว์ และ อาหารสัตว์ที่บูดเน่า
39.	MS. TILT DOWN ท่อระบายน้ำ Z/I จนถึง CU. CUT MS. น้ำทิ้งจากร้านค้า CUT MS. ท่อระบายน้ำเสียลงคลอง DISS.	และกลิ่นจากท่อระบายน้ำ ซึ่งน้ำเสียจากแหล่ง ต่างๆ เช่น อาคารบ้านเรือน ร้านค้า โรงงาน อุตสาหกรรม เป็นต้น
40.	MS. ชายทะเล DISS. LS. ชายทะเล DISS. MS. ชายทะเล DISS. LS. นกบิน DISS.	สิ่งมีชีวิตต้องการอากาศที่บริสุทธิ์ อากาศที่บริสุทธิ์จะ ปราศจากกลิ่น และไม่มีสารพิษปะปนอยู่
41.	MS. คนตีปิงปองชายหาด CUT MS. พ้อเล่นน้ำกับลูก DISS.	การที่เราได้รับอากาศบริสุทธิ์ จะมีประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิตเพราะจะทำให้ร่างกายของเรา สดชื่น แข็งแรง
42.	LS. TILT DOWN ชายทะเล DISS. MS. คลื่นซัดหาดทราย DISS. MS. ชายทะเล DISS.	แหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ได้แก่ ชายทะเล ซึ่งเป็น บริเวณที่แสงสว่างมีการถ่ายเทอากาศได้ดี ทั้งนี้ เนื่องจาก

ที่	ภาพ	เสียง
43.	CU. น้ำทะเลขีดหาดทราย DISS. MS. หาดทราย DISS.	แสงอาทิตย์ ที่ส่องลงมาบริเวณชายหาดทำให้อากาศร้อน อากาศร้อนซึ่งเบากว่าอากาศเย็น ก็จะลอยตัวสูงขึ้น อากาศที่เย็นกว่าก็จะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ จึงเกิดเป็นลมพัดเป็นสบาย
44.	LS. เขิงขามีหมอก DISS. LS. ป่าไม้ CUT MS. ต้นไม้ DISS MS. PAN ต้นไม้ DISS. LS. ป่าไม้มีแสงแดด สาดส่อง DISS.	เขิงเขา และป่าไม้ ก็เป็นบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์ เนื่องจากมีต้นไม้ขึ้นปกคลุมเป็นจำนวนมาก ในเวลากลางวันต้นไม้เหล่านั้นก็จะคายก๊าซออกซิเจน ซึ่งเป็นก๊าซที่คนและสัตว์ต้องการใช้ในการหายใจ ออกมาเป็นจำนวนมาก
45.	LS. ท้องทุ่งนา DISS.	ทุ่งนา เป็นที่โล่ง กว้าง อากาศถ่ายเทได้สะดวก
46.	MS. น้ำตก Z/O จนถึง LS. DISS. MS. กระแสน้ำตก CUT MS. น้ำตก Z/O จนถึง LS. DISS.	น้ำตก มีกระแส น้ำไหลตกจากที่สูงมาสู่ที่ต่ำ ทำให้เกิดละอองน้ำ ประกอบกับบริเวณน้ำตกมีต้นไม้อยู่เป็นจำนวนมากจึงทำให้มีอากาศสดชื่น เย็นสบาย
47.	LS. บึงมีเรือถีบ DISS. MS. บึงมีเรือถีบ CUT	สวนสาธารณะ เป็นบริเวณที่มีต้นไม้ สวนหย่อม และแหล่งน้ำ เช่น บึง ป่อ จึงทำให้อากาศหมุนเวียน ถ่ายเทได้ดี
48.	MS. PAN บ้านจัดสรร DISS.	นอกจากนี้บ้านเรือน ที่สะอาด ร่มรื่น ก็เป็นบริเวณที่มีอากาศบริสุทธิ์เช่นกัน
49.	MS. คนกำลังข้ามถนนปิดจุก DISS. LS. การจราจรบนถนนมีควันพิษปกคลุม	อากาศเสีย คืออากาศที่มีสารปนเปื้อนอยู่มาก จนทำให้เกิดอันตรายต่อ คน พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม
50.	LS. สภาพภายในบ้านที่เต็มไปด้วย DISS.	สาเหตุที่ทำให้ให้อากาศเสีย คือ ความสกปรกของบ้านเรือน เช่น การหมักหมมของสิ่งเหลือใช้ ทำให้เป็นที่

ที่	ภาพ	เสียง
51.	LS. ห้องน้ำ CUT MS. โถปัสสาวะ ที่สกปรก CUT	อยู่อาศัยแหล่งอาหารของสัตว์บางจำพวก เมื่อสัตว์ที่ มาอาศัยขับถ่ายก็จะทำให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนา กลิ่นจากห้องน้ำห้องส้วมที่ไม่สะอาด ปราศจากการ ดูแลรักษา ทำความสะอาด
52.	MS. ถนนมีรถวิ่งฝุ่นตลบ CUT	ถนนหนทางที่เต็มไปด้วยฝุ่นละออง
53.	CU. กองขยะ Z/O จนถึง MS. CUT	กองขยะและสิ่งปฏิกูลที่ถูกทิ้งไว้เรี่ยราด ขาดระบบ การจัดการที่ดี
54.	LS. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษ CUT	เขม่าควันจากโรงงานอุตสาหกรรม ที่ปล่อยออกมา ในระหว่างกระบวนการผลิตสินค้า
55.	MS. ท่อไอเสียรถยนต์ปล่อยควันดำ CUT LS. เรือยนต์ปล่อยควันดำ CUT	ไอเสียจากรถยนต์และพาหนะต่าง ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นสาเหตุทำให้เกิดอากาศเสียได้ทั้งสิ้น
56.	LS. คนกวาดบ้าน DISS.	เราทุกคนสามารถช่วยทำให้มีอากาศที่บริสุทธิ์ได้โดย การรักษาร้านเรือนให้สะอาด โดยการปิดกวาด ล้างเช็ดถู อยู่เสมอ
57.	MS. คนทิ้งขยะใส่ถัง DISS.	ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลให้เป็นที่เป็นที่ หรือทิ้งในที่ที่ จัดไว้ให้
58.	LS. โรงงานอุตสาหกรรม DISS.	ควรมีการจัดเขตอุตสาหกรรม ให้ห่างจากที่อยู่อาศัย ของชุมชน
59.	CU. คนกำลังซ่อมรถยนต์ Z/O จนถึง MS. กำลังเร่งเครื่องรถยนต์ Z/I จนถึง CU. DISS. CU. คนกำลัง ซ่อมรถยนต์ CUT	ทำการตรวจ บำรุงรักษา เครื่องยนต์ รถยนต์ หรือ พาหนะอื่น ๆ ที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เครื่องยนต์ ที่ใช้มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ไม่ปล่อยของเสีย ออกมามากจนเกินไป

ที่	ภาพ	เสียง
60.	MS. การจรวจรบนท้องถนน DISS. MS. รถยนต์เติมน้ำมันไร้สารตะกั่ว DISS.	หรือผู้ใช้รถยนต์อาจช่วยให้สภาพอากาศดีขึ้นได้ด้วยการเติมน้ำมันไร้สารตะกั่ว
61.	MS. เด็กถือกลั้วน้ำ CUT CU. คนปลูก ต้นไม้ DISS. MS. TILT UP ต้นไม้ DISS.	และสิ่งที่สำคัญคือ การช่วยกันปลูกต้นไม้ เพราะ ต้นไม้ช่วยเปลี่ยนอากาศเสียให้เป็นอากาศบริสุทธิ์
62.	LS. PAN ต้นไม้ DISS. LS. เมฆ บนท้องฟ้า DISS. MS. เขิงเขามิหมอก DISS.	อากาศในแต่ละวันจะมีการเปลี่ยนแปลง บางวัน อากาศร้อน บางวันอากาศเย็น บางวันอากาศขึ้น แม้แต่วันเดียวกันอากาศในแต่ละเวลาที่ต่างกัน
63.	MS. เขิงเขามิหมอก DISS.	ตอนเช้าอากาศเย็น
64.	MS. ป่าไม้ในฤดูร้อน DISS.	ตอนกลางวันอากาศร้อน
65.	MS. การดำรงชีวิตของช้างในเวลา กลางวัน DISS.	ตอนกลางคืนอากาศก็จะเย็น
66.	LS. เขิงเขามิหมอก DISS.	สิ่งที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศแตกต่างกัน มีหลาย ประการ
67.	MS. การดำรงชีวิตของช้างในเวลา กลางวัน	ประการแรกคือ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ใน เวลากลางวันพื้นผิวโลกได้รับแสงสว่างจากดวง อาทิตย์ทำให้อุณหภูมิของอากาศสูง
68.	MS. การดำรงชีวิตของช้างในเวลา กลางคืน DISS.	แต่ในเวลากลางคืนพื้นผิวโลกไม่ได้รับความร้อนจาก ดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศจึงต่ำกว่าในเวลา กลางวัน

ที่	ภาพ	เสียง
69.	MS. พระอาทิตย์ DISS MS. TILT DOWN ต้นไม้มีแสงแดดสาดส่อง DISS. LS. เมฆฝน DISS. CU. ฝนตก	ประการที่สอง ฤดูต่าง ๆ สภาพภูมิอากาศในประเทศไทยแบ่งเป็น 3 ฤดูคือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และ ฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิของอากาศในแต่ละฤดูจะแตกต่างกันออกไป
70.	MS. ป่าในฤดูร้อน DISS.	ในฤดูร้อน อุณหภูมิของอากาศสูง อากาศร้อนจัด
71.	CU. ฝนตกลงบนใบไม้ DISS.	ฤดูฝน มีฝนตกชุก อุณหภูมิของอากาศต่ำ
72.	CU. ต้นไม้ในฤดูหนาว DISS.	ฤดูหนาว อากาศหนาวเย็น อุณหภูมิของอากาศต่ำกว่าฤดูฝน
73.	CU. ฝนตกลงบนกิ่งไม้ DISS.	นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของโลก เช่น พายุ สภาพดินฟ้าอากาศ ทำให้อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงได้
74.	LS. เทอร์โมมิเตอร์หลายอัน CUT CU. กะเปาะเทอร์โมมิเตอร์ CUT	เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศเรา เรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งมีหลายแบบ หน่วยที่วัดเรียกว่า องศา ของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์ โดยมากจะใช้ปรอท
75.	LS. เทอร์โมมิเตอร์หลายอัน DISS. CU. จุดน้ำแข็ง DISS. CU. จุดน้ำเดือด CUT.	เทอร์โมมิเตอร์แต่ละชนิดจะมีจุดน้ำแข็งต่างกัน จุดน้ำแข็งหมายถึงจุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง และจุดเดือดซึ่งหมายถึงจุดที่น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำ
76.	CU. เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียส และ จุดน้ำแข็ง DISS. CU. จุดเดือด DISS.	เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียส เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียสนี้ กำหนดจุดน้ำแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส เทอร์โมมิเตอร์แบบนี้นิยมใช้วัดอุณหภูมิของอากาศ

ที่	ภาพ	เสียง
77.	CU. เทอร์โบมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์ และ จุดน้ำแข็ง DISS. CU. จุดเดือด DISS.	เทอร์โบมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์ เทอร์โบมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์นี้ กำหนดจุดน้ำแข็งที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ จุดเดือดที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์ เทอร์โบมิเตอร์แบบนี้ใช้ในการวัดใช้
78.	CU. เทอร์โบมิเตอร์แบบโรเมอร์ และ จุดน้ำแข็ง DISS. CU. จุดเดือด DISS.	เทอร์โบมิเตอร์แบบโรเมอร์ เทอร์โบมิเตอร์แบบโรเมอร์นี้กำหนดจุดน้ำแข็งที่ 0 องศา และจุดเดือดที่ 80 องศา เทอร์โบมิเตอร์แบบนี้มาใช้งานต่างประเทศ
79.	MS. PAN เชิงเขาใกล้แหล่งน้ำ DISS.	อากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิต
80.	MS. ผุงส์ควิป้า DISS.	หากสิ่งมีชีวิตขาดอากาศหายใจ ก็ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้
81.	MS. คนพายเรือเก็บขยะ CUT	การช่วยกันป้องกันมิให้เกิดอากาศเป็นพิษ
82.	MS. คนตัดแต่งต้นไม้ในสวนสาธารณะ DISS.	การช่วยกันสร้างบำรุงรักษา แหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์
83.	MS. TILT DOWN ต้นไม้ DISS. MS. ป่าไม่มีแสงแดดสาดส่อง F/O	การปลูกต้นไม้ จะช่วยให้เรามีอากาศบริสุทธิ์ไว้หายใจตลอดไป
84.	CU. CAPTION  ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สุรชัย ลิกขานันท์  ประธานกรรมการ ดร. ชูศักดิ์ ชิมภลิต  กรรมการ	(F/I คนตรี)

ที่	ภาพ	เสียง
85.	CU. CAPTION รศ.ดร. เสาวณีย์ ลิกขามันท์ ผศ.ดร. ไพโรจน์ เภาใจ ผศ. อองอาจ จิระจันทร์ อ. มนต์วิ คุ้มเกตุ อ. ธนะ สันติสวัสดิ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตรายการวิทยุทัศน์	(ดนตรี)
86.	CU. CAPTION อ. ประภาวรัตน์ เทียนฤกษ์ อ. คชนอง เทียนฤกษ์ อ. อำนวย แจ่มจงดี อ. สันชัย เอนกนันท์ อ. ทรงศร กัลยา ณ สุนทร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา	(ดนตรี)
87.	CU. CAPTION ควบคุมเทคนิค อุดทวิศักดิ์ ศิพัฒนโยชะพงศ์	(ดนตรี)
88.	สุวิมล สุทัศน์ ณ อยุธยา อำนวยการผลิต	(ดนตรี F/O)

**สคริปต์รายการวิทยุทัศน์ เพื่อการศึกษา**  
**เฉพาะส่วนที่เป็นสิ่งช่วยจัดคนในทัศนคติไฮคิกกลุ่มผิว เรื่องอากาศ**

ที่	ภาพ	เสียง
1.	F/I MS. คนวิ่ง CUT. LS. คนวิ่ง CUT. LS. TILT DOWN คนกำลังออกกำลังกาย CUT LS. ฟุ้งนกวิมมา CUT MS. PAN ตื่นไม้ DISS.	สิ่งมีชีวิต ต้องการอากาศสำหรับหายใจ หากขาดอากาศหายใจ คน สัตว์ และ พืช ก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
2.	LS. ชายทะเล DISS.	อากาศห่อหุ้มอยู่รอบตัวเรา อากาศมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง
3.	MS. เด็กโบกมือไปมา DISS. MS. เด็กสูง Z/O จนถึง LS. DISS.	การที่เราโบกมือไปมา กระแสลมที่ปะทะกับฝ่ามือเรานั้นคืออากาศ
4.	LS. ฟุ้งนา DISS.	อากาศมีน้ำหนักเบา ส่วนประกอบอากาศคือ
5.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ DISS.	1. ก๊าซต่าง ๆ เช่น ก๊าซไนโตรเจน ซึ่งเป็นก๊าซที่มีปริมาณมากที่สุดในโลก
6.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซออกซิเจนเป็นส่วนประกอบ DISS. MS. ครอบครวกำลังนั่งรับประทานอาหารบนมเสื่อในสวนสาธารณะ DISS.	ก๊าซออกซิเจน เป็นก๊าซที่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนและสัตว์ ซึ่งใช้ออกซิเจนสำหรับหายใจ
7.	CU. แผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ แสดงให้เห็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบ DISS. CU. คนขี่จักรยานที่ไอเสียรถจักรยานยนต์ DISS. MS.	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม

ที่	ภาพ	เสียง
8.	ควินดำจากท่อไอเสียรถยนต์ DISS . MS . PAN ป่าไม้ DISS .	พืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร
9.	LS . การจราจรบนท้องถนน CUT	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้ามีอยู่ในอากาศมากเกินไปจะทำให้ความร้อนที่ผิวโลกสูงขึ้น
10.	MS . เรือประมงในทะเล CUT LS . เรือประมงในทะเล DISS . LS . ดวงอาทิตย์ DISS . MS . ดวงอาทิตย์ DISS .	2. ไอน้ำ เกิดจากแหล่งน้ำได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ แล้วกลายเป็นไอลอยปะปนอยู่ในอากาศ
11.	CU . เบ็ดทะเลต้ม DISS . CU . คนซักผ้า CUT MS . คนอาบน้ำ CUT CU . คนล้างชาม DISS .	การใช้น้ำในการหุงต้ม ปรงอาหาร ซักล้างสิ่งต่างๆ เมื่อถูกความร้อน จะกลายเป็นไอน้ำลอยปะปนอยู่ในอากาศ
12.	LS . ถนนมีรถวิ่งฝุ่นตลบ CUT MS . คนกำลังใช้น้ำกวาดถนนใกล้ปิดกระจก หน้าต่าง CUT MS . คนงานเจียรกระจก CUT	3. ฝุ่นละออง จากถนนหนทาง บ้านเรือนโรงงานต่าง ๆ ลอยปะปนอยู่ในอากาศ
13.	MS . ควินขาวจากท่อไอเสียรถ จักรยายนต์ CUT . LS . รถจักรยายนต์ ปล่อยควินขาว CUT MS . การจราจรบน ท้องถนน DISS .	นอกจากนี้ในอากาศยังมีสิ่งปะปนที่ทำให้โทษต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ควินจากท่อไอเสียรถยนต์ หรือพาหะอื่น ๆ
14.	LS . เขม่าควินดำจากโรงงานอุตสาหกรรม DISS .	กลิ่นไอเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

ที่	ภาพ	เสียง
15.	LS. กองขยะ Z/I จนถึง CU. CUT. MS. คอกหมู CUT MS. ท่อระบายน้ำเสีย ลงคลอง DISS.	กองขยะ คอกสัตว์ ท่อระบายน้ำ
16.	MS. ชายทะเล DISS. LS. ชายทะเล DISS. MS. ชายทะเล DISS. LS. นกบิน DISS.	สิ่งมีชีวิตต้องการอากาศบริสุทธิ์ อากาศบริสุทธิ์จะ ปราศจากสี กลิ่น และไม่มีสารพิษปะปนอยู่
17.	MS. คนตีโป่งชายหาด CUT. MS. พ่อเล่นน้ำทะเลกับลูก DISS.	การที่เราได้รับอากาศบริสุทธิ์จะทำให้ร่างกายสดชื่น แข็งแรง
18.	LS. TILT DOWN ชายทะเล CUT LS. เชิงเขา CUT LS. ป่าไม้มีแสงแดด สาดส่อง CUT LS. ทุ่งนา CUT MS. น้ำตก CUT LS. ปิงมีเรือถีบ CUT LS. บ้านริมน้ำ DISS.	แหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ได้แก่ ชายทะเล เขิงเขา ป่าไม้ ทุ่งนา น้ำตก สวนสาธารณะ และบ้านเรือน ที่สะอาดร่มรื่น
19.	MS. คนกำลังข้ามถนนปิดจุก CUT MS. คนหลับบนรถเมล์ DISS.	อากาศเสีย คือ อากาศที่มีสารปนเปื้อนอยู่มากจนทำ ให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมสาเหตุที่ ทำให้อากาศเสียคือ
20.	MS. สภาพภายในบ้านที่ไม่เป็นระเบียบ CUT	1. ความสกปรกของบ้านเรือน
21.	MS. โถบัสสาวะที่สกปรก Z/O จนถึง CU. CUT	2. ห้องน้ำห้องส้วมที่ไม่สะอาด
22.	MS. ถนนมีรถวิ่งฝุ่นตลบ CUT MS. คนงานก่อสร้าง CUT	3. ถนนและสถานที่ก่อสร้างที่เต็มไปด้วยฝุ่นละออง

ที่	ภาพ	เสียง
23.	CU. กองขยะ Z/O จนถึง MS. CUT	4. กองขยะและสิ่งปฏิกูลที่ทิ้งไว้เรี่ยราด
24.	LS. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันดำ CUT	5. เขม่าควันจากโรงงานอุตสาหกรรม
25.	MS. รถจักรยานยนต์ปล่อยควันขาว CUT MS. รถยนต์ปล่อยควันดำ CUT	6. ไอเสียจากรถยนต์และพาหนะต่าง ๆ
26.	LS. คนกวาดบ้าน DISS.	วิธีการทำให้อากาศบริสุทธิ์คือ 1. รักษาร้านเรือนให้สะอาด
27.	MS. คนทิ้งขยะใส่ถัง DISS.	2. ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลให้เป็นที่เป็นทาง
28.	LS. โรงงานอุตสาหกรรม DISS.	3. จัดเขตอุตสาหกรรมให้ห่างจากชุมชน
29.	CU. คนกำลังซ่อมรถยนต์ CUT	4. ตรวจ บำรุง รักษา เครื่องยนต์อยู่เสมอ
30.	MS. เด็กถือกล้ำไม้ CUT CU. คนปลูกต้นไม้ DISS.	5. ช่วยกันปลูกต้นไม้
31.	LS. เมฆบนท้องฟ้า DISS. เชิงเขา มีหมอก DISS.	อากาศในแต่ละวันจะมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่จะทำให้ อุณหภูมิของอากาศแตกต่างกันคือ
32.	MS. การดำรงชีวิตของข้างในเวลากลางวัน DISS. MS. การดำรงชีวิตของข้างในเวลากลางคืน DISS.	1. ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน กลางวันอุณหภูมิสูง กลางคืนอุณหภูมิต่ำกว่ากลางวัน
33.	MS. พระอาทิตย์ CUT MS. ป่าไม้ในฤดูแล้ง CUT LS. เมฆฝน DISS. CU. ฝนตก CUT MS. ต้นไม้ DISS. MS. PAN ต้นไม้ในฤดูหนาว DISS.	2. ฤดูต่าง ๆ ในฤดูร้อนอุณหภูมิของอากาศสูง ฤดูฝนอุณหภูมิของอากาศต่ำ ฤดูหนาว อุณหภูมิของอากาศต่ำกว่าฤดูฝน

ที่	ภาพ	เสียง
34.	MS. TILT UP ป่าไม่มีแสงแดดสาดส่อง DISS.	3. การเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศ
35.	LS. เมฆฝน DISS.LS. เทอร์โมมิเตอร์หลายอัน CUT CU. กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ CUT	เครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศเรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์ มีหน่วยเป็นองศา ของเหลวในเทอร์โมมิเตอร์ส่วนมากใช้ปรอท
36.	LS. เทอร์โมมิเตอร์หลายอัน DISS.	เทอร์โมมิเตอร์แต่ละแบบมีจุดน้ำแข็งและจุดเดือดต่างกัน
37.	CU. จุดน้ำแข็ง DISS.	จุดน้ำแข็งหมายถึงจุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง
38.	CU. จุดเดือด DISS.	จุดเดือดหมายถึงจุดที่น้ำเดือดกลายเป็นไอ
39.	CU. เทอร์โมมิเตอร์แบบเซลเซียส DISS. CU. เทอร์โมมิเตอร์แบบฟาเรนไฮต์ DISS. CU. เทอร์โมมิเตอร์แบบโรเมอร์ DISS.	เทอร์โมมิเตอร์แบบที่นิยมใช้คือ แบบเซลเซียสนิยมใช้อุณหภูมิของอากาศ แบบฟาเรนไฮต์นิยมใช้วัดไข้ และแบบโรเมอร์
40.	MS. เนินเขามีสถู่วัดน้ำ DISS. MS. ผุงสัตว์ DISS. MS. คนพายเรือเก็บขยะ CUT MS. คนตัดแต่งต้นไม้ในสวนสาธารณะ DISS. MS. TILT UP ต้นไม้ F/O	อากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชีวิต การช่วยกันรักษาอากาศเป็นพิษ การสร้างและบำรุงรักษาแหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ จะช่วยให้เรามีอากาศบริสุทธิ์ ไว้หายใจตลอดไป

**ภาคผนวก ง.**

**การประเมินคุณภาพของวัดที่ศรั**

- 1. แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ**
- 2. แบบประเมินด้านเนื้อหารายการ**
- 3. ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ**
- 4. ผลการประเมินด้านเนื้อหารายการ**

## แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ

วัดทัศนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรเจนซัลไฟด์

ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คว่าชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์  
ที่กำหนดให้

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วัดทัศน เรื่องน้ำ</u>					
1. ความเหมาะสมของระยะเวลา ในการนำเสนอ _____					
2. ความชัดเจนของภาพ _____					
3. ความเหมาะสมของตัวอักษรคำบรรยาย _____					
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย _____					
5. ความถูกต้องตามหลักภาษาของเสียง บรรยาย _____					
6. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ _____					
7. ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี และคำบรรยาย _____					
8. ความสอดคล้องของภาพกับคำบรรยาย _____					
9. ความเหมาะสมของการลำดับภาพ _____					

แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ  
 วัสดุที่ใช้น้ำซึ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักขุสัมผัส  
 ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องอากาศ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์  
 ที่กำหนดให้

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วัสดุที่ใช้น้ำ เรื่องอากาศ</u>					
1. ความเหมาะสมของระยะเวลา ในการนำเสนอ _____					
2. ความชัดเจนของภาพ _____					
3. ความเหมาะสมของตัวอักษรคำบรรยาย					
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย _____					
5. ความถูกต้องตามหลักภาษาของเสียง บรรยาย _____					
6. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ _____					
7. ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี และคำบรรยาย _____					
8. ความสอดคล้องของภาพกับคำบรรยาย					
9. ความเหมาะสมของการลำดับภาพ _____					

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วัดทัศนส่วนที่เป็นเมโนทัศน์ชนิด</u>					
<u>โสตจักขุสัมผัส เรื่องอากาศ</u>					
10. ความเหมาะสมของเสียงที่นำมา ใช้จัดมโนทัศน์ _____					
11. ความเหมาะสมของภาพที่นำมา ใช้จัดมโนทัศน์ _____					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ลงชื่อ) .....

(.....)

...../...../.....

## แบบประเมินด้านเนื้อหารายการ

วัดทัศนที่ฯ เชิญช่วยจัดมโนทัศน์ชนิด โสตจกมุสมผัส

ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์

ที่กำหนดให้

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>วัดทัศน เรื่องน้ำ</b>					
1. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา ของรายการ _____					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์ _____					
3. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับ ของผู้เรียน _____					
4. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา _____					
5. ความสอดคล้องของคำบรรยายกับ เนื้อหา _____					
6. ความเหมาะสมของการดำเนินรายการ					
7. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระยะ เวลาการนำเสนอ _____					

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วัดทัศนส่วนที่เป็นมโนทัศน์ชนิด</u>					
<u>วัดปัจจัยสัมพันธ์ เรื่องน้ำ</u>					
8. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับเสียง ที่นำมาใช้จัดมโนทัศน์ _____					
9. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพ ที่นำมาใช้จัดมโนทัศน์ _____					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ลงชื่อ) .....

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินด้านเนื้อหารายการ  
 วิชาที่สอนที่ช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮดรอกซีสลิว  
 ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องอากาศ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์  
 ที่กำหนดให้

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วิชาที่สอน เรื่องอากาศ</u>					
1. ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา ของรายการ _____					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์ _____					
3. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับ ของผู้เรียน _____					
4. ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา _____					
5. ความสอดคล้องของคำบรรยายกับ เนื้อหา _____					
6. ความเหมาะสมของการดำเนินรายการ					
7. ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระยะ เวลาการนำเสนอ _____					

เกณฑ์	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
<u>วัดทัศนส่วนที่เป็นมโนทัศน์ชนิด</u>					
<u>สอดจกขลิมคัส เรื่องอากาศ</u>					
8. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับเสียง ที่นำมาจัดมโนทัศน์ _____					
9. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพ ที่นำมาจัดมโนทัศน์ _____					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(ลงชื่อ) .....

(.....)

...../...../.....

ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ  
 วัตถุดิบที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตจักหุสมผัส  
 ก่อนการสอนและหลังการสอนเรื่องน้ำ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	ร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1	4	4	5	3	5	21	84.00
2	4	5	4	3	5	21	84.00
3	4	4	4	4	4	20	80.00
4	5	4	5	5	4	23	92.00
5	4	4	5	5	5	23	92.00
6	3	4	4	4	5	20	80.00
7	4	5	5	4	5	23	92.00
8	4	3	4	5	5	21	84.00
9	4	3	5	3	5	20	80.00
10	4	4	5	5	4	22	88.00
11	5	4	4	4	5	22	88.00
รวม	45	44	50	45	52	236	85.51

ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตรายการ  
 วิชาที่สอนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตทัศนศึกษา  
 ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องอากาศ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	ร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1	4	4	5	3	5	21	84.00
2	4	5	4	3	5	21	84.00
3	4	4	4	3	5	20	80.00
4	5	4	5	5	4	23	92.00
5	4	4	5	5	5	23	92.00
6	3	4	4	5	4	20	80.00
7	4	4	5	4	5	22	88.00
8	4	3	4	5	5	21	84.00
9	4	3	5	3	5	20	80.00
10	5	4	5	5	5	24	96.00
11	5	4	4	4	5	22	88.00
รวม	46	43	50	45	52	237	86.18

ผลการประเมินด้านเนื้อหารายการ  
 วัดทัศนคติใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโสตจากวัสดุสัมผัส  
 ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องน้ำ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	ร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1	5	5	5	5	5	25	100.00
2	5	5	5	5	5	25	100.00
3	4	5	5	5	5	24	96.00
4	5	4	5	5	5	24	96.00
5	5	5	5	4	5	24	96.00
6	5	5	5	5	5	25	100.00
7	5	5	5	5	5	25	100.00
8	5	5	5	5	5	25	100.00
9	5	4	5	5	5	24	96.00
รวม	44	43	45	44	45	221	98.22

ผลการประเมินค่านี้อหารายการ  
 วัดทัศนคติที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดใดสักขุสมผัส  
 ก่อนการสอนและหลังการสอน เรื่องอากาศ  
 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ผู้เข้าชาย					$\bar{X}$	ร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1	5	5	5	5	5	25	100.00
2	5	5	5	5	5	25	100.00
3	4	5	5	5	4	23	92.00
4	5	4	5	5	5	24	96.00
5	5	5	5	5	5	25	100.00
6	5	5	5	5	5	25	100.00
7	4	5	5	5	4	23	92.00
8	5	5	5	5	5	25	100.00
9	5	4	5	5	5	24	96.00
รวม	43	43	45	45	43	219	97.33

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายสุวิทย์ ชื่อสกุล สุทัศน์ ๗ อยุธยา

เกิดวันที่ 5 เดือน กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2507

สถานที่เกิด อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 24/31 หมู่ 3 ตำบลคลองมะเดื่อ

อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74110

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนวัดเทียนทัด อำเภอสามพราน

จังหวัดนครปฐม 73110

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนกระทุ่มแบน "วิเศษสมุทคุณ"

พ.ศ. 2527 ป.กศ.สูง (เกษตรศาสตร์) จากวิทยาลัยครูนครปฐม

พ.ศ. 2531 วท.บ. (เทคโนโลยีทางการเกษตร) จากสหวิทยาลัยทวายนครปฐม

พ.ศ. 2539 กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร

**ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ จากวิธีที่คนไข้ใช้ถึงช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดโรคจากกลุ่มผู้ส  
ก่อนการสอนและหลังการสอน ของนักเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน**

**บทคัดย่อ**

**ของ**

**สุวิมล สุทัศน์ ณ อยุธยา**

**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา**

**ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา**

**เมษายน 2539**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้จากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกยูลิมผัสก่อนการสอนและหลังการสอนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนวัดศรีสำราญ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 90 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 30 คน แล้วแบ่งนักเรียนแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็นระดับละ 2 กลุ่ม โดยวิธีการจับคู่ให้มีความเท่าเทียมกัน ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 6 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน เป็นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 3 และกลุ่ม 4 และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 5 และกลุ่ม 6 ดำเนินการทดลองโดยใช้วิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกยูลิมผัสก่อนการสอนกับกลุ่ม 1, 3 และ 5 และใช้วิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกยูลิมผัสหลังการสอนกับกลุ่ม 2, 4 และ 6 หลังการทดลองได้ใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที และวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีสองตัวประกอบ

ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากวิธีทัศน์ที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ชนิดไฮโดรจกยูลิมผัสก่อนการสอนกับหลังการสอน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

EFFECT OF LEARNING THROUGH THE USE OF AUDIO-VISUAL ADVANCE ORGANIZERS  
VIDEO TAPE PROGRAM AND AUDIO-VISUAL POST ORGANIZERS VIDEO TAPE  
PROGRAM ON LEARNING ACHIEVEMENT AND RETENTION OF STUDENTS  
WITH DIFFERENT ACHIEVEMENT LEVELS

AN ABSTRACT

BY

SURIYON SUTUSNAAYUTHAYA

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

April 1996

The purposes of this study were to compare the learning achievement and retention from the use of audio-visual advance organizer video tape program and audio-visual post organizer video tape program of students with different learning achievement levels.

The subjects were 90 Prathom Suksa IV students of Wattsriramran School Krathumban Samutsakorn registered in the first semester of academic year 1995. They were randomly assigned into 3 group with different levels of learning achievement : high, medium, and low. Then each group was equally divided into 2 sub-groups; Group 1 and 2 were high learning achievement. Group 3 and 4 were medium learning achievement. Group 5 and 6 were low learning achievement

The subjects in group 1, 3 and 5 were assigned to learn from audio-visual advance organizer video tape program. The subject in group 2, 4 and 6 were assigned to learn from audio-visual post organizer video tape program.

Immediately after the lesson, the subjects took an achievement tests and 2 weeks later, the subjects took the same achievement test. The data were collected and analyzed by Two-Way Analysis of Variance.

The results of the study indicated that the learning achievement and retention of students with high, medium and low learning achievement, through the use of audio-visual advance organizer and post organizer video tape program were not significantly difference.