

371.33589

25240

7.3

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบวิธีการสอน  
ทำซ้ำและนำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ปริญญาโท

ของ

วิจิตรตรา วงศ์ทรัพย์สกุล

13 ส.ค. 2537

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2536

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

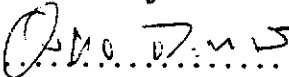
187611 h 43260

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาใบปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก  
เทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....  ..... ประธาน

(รศ. ชม ภูมิภาค)

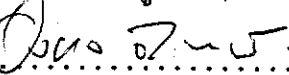
.....  ..... กรรมการ

(ผศ. งามอาจ จิยะจันทร์)

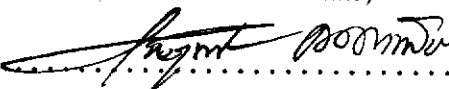
คณะกรรมการสอบ

.....  ..... ประธาน

(รศ. ชม ภูมิภาค)

.....  ..... กรรมการ

(ผศ. งามอาจ จิยะจันทร์)

.....  ..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. บุญฤทธิ์ คงคาเพชร)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. 2536

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ชม ภูมิภาค ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อ่องอาจ จิยะจันทร์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงลาเพ็ชร กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือช่วยตรวจแก้ไขและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณาจารย์และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองด้วยความเต็มใจ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณาจารย์และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองเครื่องมือก่อนนำไปใช้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ คนที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นและความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย และคุณประเสริฐ รัตตะเหม ที่ให้ข้อเสนอแนะและความช่วยเหลือ ในการสร้างเครื่องมือทำฐานการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดาที่ส่งเสริมและสนับสนุนแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งคุณครู อาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

วิจิตรตรา วงศ์ทรัพย์สกุล

## สารบัญ

| บทที่                                                             | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                       | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                     | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                               | 4    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                                  | 4    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                                     | 4    |
| คานิยามศัพท์เฉพาะ.....                                            | 6    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                             | 8    |
| เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเทปทรทัศน์.....                         | 8    |
| งานวิจัยในประเทศ.....                                             | 17   |
| งานวิจัยในประเทศไทย.....                                          | 20   |
| เอกสารเกี่ยวกับกราฟิกส์คอมพิวเตอร์.....                           | 22   |
| เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการนำเทปทรทัศน์และคอมพิวเตอร์มาใช้..... | 30   |
| 3 วิธีดำเนินการทดลอง.....                                         | 33   |
| การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....                                        | 33   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                                   | 35   |
| การสร้างเครื่องมือและการทดลองเครื่องมือ.....                      | 35   |
| แบบแผนการทดลอง.....                                               | 40   |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| การดำเนินการทดลอง.....                    | 41 |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....      | 42 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....               | 45 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 45 |
| ผลการศึกษาค้นคว้า.....                    | 46 |
| 5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 47 |
| บทย่อ.....                                | 47 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....       | 47 |
| สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....          | 47 |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....             | 47 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                   | 48 |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....                | 49 |
| อภิปรายผล.....                            | 49 |
| ข้อเสนอแนะ.....                           | 50 |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....   | 51 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| บรรณานุกรม.....            | 52  |
| ภาคผนวก.....               | 58  |
| ภาคผนวก ก.....             | 59  |
| ภาคผนวก ข.....             | 61  |
| ภาคผนวก ค.....             | 67  |
| ภาคผนวก ง.....             | 73  |
| ภาคผนวก จ.....             | 112 |
| ภาคผนวก ฉ.....             | 144 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย..... | 147 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                   | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง.....                                                                                                           | 34   |
| 2 แบบแผนการทดลอง.....                                                                                                                   | 40   |
| 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการเพชโรทรทัศน์การสอน<br>ที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..... | 46   |
| 4 แสดงค่า $p, r$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ เรื่องน้ำ.....                                                                             | 60   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ปัจจุบันวงการการศึกษาซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนามนุษย์ จำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยให้ถูกต้องและทันเหตุการณ์ การศึกษาจึงจะมีคุณภาพและประสิทธิภาพ การศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ทันสมัยสอดคล้องกับความเจริญทางด้านวิทยาการอยู่เสมอ (คณะนิสิต - ปริณูการท. 2525 : 1) โทรทัศน์การศึกษาจัดเป็นเครื่องมือในการให้การศึกษาชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าโทรทัศน์เป็นเครื่องมือที่สามารถจะเข้าในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการเรียนรู้และปริมาณงาน ผู้เรียนสามารถที่จะได้ความรู้ทุกรูปแบบตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ จนถึงขบวนการที่สลับซับซ้อนและใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถม มัธยม อุดมศึกษา และการศึกษานอกโรงเรียน (Cadams, College Teaching by Television. n.d. : 13) ทั้งนี้เนื่องจากโทรทัศน์มีเครื่องมือ (Equipment) และเทคนิค (Technique) ในการสร้างภาพได้อย่างกว้างขวาง (Klein George and Hockley. 1972 : 17) โทรทัศน์เป็นสื่อที่มีคุณลักษณะที่สามารถจะให้ผู้เรียนได้รับสื่อที่เป็นภาพและเสียงอาจมีตัวอักษรประกอบด้วยก็ได้ ในเวลาเดียวกันจึงช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็ว และเข้าใจบทเรียนได้ง่ายกว่าสื่ออื่น ๆ นอกจากนั้นโทรทัศน์ยังเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่นเดียวกับวิทยุ สไลด์ ภาพยนตร์ ฟิล์ม สตรีป รูปภาพ นิทรรศการและการสาธิต เป็นต้น (ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 104) จึงถือได้ว่าโทรทัศน์เป็นแหล่งวิทยาการทางการศึกษาที่ทรงพลังอย่างหนึ่ง (เบรื่อง กุมุท และครรชิต อัดถากร. 2515 : 3)



การวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์การศึกษาที่ผ่านมา นั้น การวิจัยแบบเปรียบเทียบผลดีระหว่างการใช้โทรทัศน์กับการสอนของครูตามแบบเดิมเป็นแบบที่ทำกันมากที่สุด ผลส่วนใหญ่นำมาซึ่งการวิจัยปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากโทรทัศน์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนของครูธรรมดา มีอยู่เพียงไม่กี่การวิจัยที่ผลของโทรทัศน์ดีกว่า และมีบางการวิจัยที่ปรากฏว่า การสอนตามแบบเดิมดีกว่า (เบรื่อง กุมท. 2525 : 31) อ้างอิงมาจากอัลเลน (Allen. 1960) ผลการวิจัยด้านนี้ได้แสดงให้เห็นแล้วว่า สื่อโทรทัศน์นั้น ถ้านำมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง (สุรัชย์ สิกขามันต์. 2526 : 2) เมื่อพิจารณางานวิจัยทางด้านผลดีของโทรทัศน์ และคุณค่าของโทรทัศน์แล้ว โทรทัศน์น่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่า ดังนั้น จึงควรจะศึกษาถึงองค์ประกอบบางประการในการผลิตรายการและวิธีการนำเสนอรายการโทรทัศน์ (คณิง กายสอน.- 2524 : 22) การผลิตรายการโทรทัศน์การสอนนั้น เทคนิคบางประการส่งผลต่อบทเรียนมากจึงต้องคำนึงถึงขบวนการผลิตรายการด้านเทคนิคด้วย (พินิต วัฒน. 2520 : 9-10) การเสนอรายการโทรทัศน์ผู้ผลิตรายการจึงต้องพิถีพิถันในการเสนอรายการต่อผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาได้ตรงกับที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ (Handcock. 1971 : 7) อนึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นความสำคัญดังกล่าว จึงคิดว่า น่าจะได้มีการศึกษาค้นคว้าและหาแนวทางความคิดใหม่ ๆ ในอันที่จะปรับปรุงและพัฒนาโทรทัศน์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

เทคนิคกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เป็นเทคนิคทางโทรทัศน์แบบหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเช่น มาใช้ในการเสนอข้อมูล การสร้างภาพจำลองจากสิ่งที่เป็นนามธรรมยากที่จะเข้าใจให้เกิดเป็นรูปธรรม เข้าใจง่ายขึ้นและการสร้างภาพวาดได้ตรงตามวัตถุประสงค์อย่างละเอียดและสวยงามด้วยเวลาไม่มากนัก นอกจากนี้คอมพิวเตอร์สามารถเขียนคำสั่ง (Program) เพื่อสร้างรูปแบบที่มีมุมมองในลักษณะสามมิติโดยการสร้างภาพที่มีความลึกบนพื้นผิวที่มีเพียง 2 มิติ การเพิ่มแสงและเงาจะช่วยทำให้วัตถุนั้นรูปภาพดูสมจริงมากขึ้น และเร้าความสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งยังมีเทคนิคต่าง ๆ ที่อาจจะเพิ่มเติมเข้ามาได้อีก เพื่อให้เกิดความสวยงามและ

ประโยชน์อื่น ๆ ซึ่งได้แก่ 1. การเคลื่อนไหว เป็นต้น เมื่อได้สร้างสรรค์สิ่งที่ต้องการสมบูรณ์ทั้งหมด ด้วยกราฟิกส์คอมพิวเตอร์แล้ว จึงนำมาบันทึกลงเทปโทรทัศน์ ซึ่งสามารถบันทึกเสียงคำพูดบรรยาย วิธีการสอนลงไปด้วย และสามารถตอบสนองในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

ผู้วิจัยคิดว่า น่าจะนำเทคนิคของเทปโทรทัศน์ และเทคนิคของกราฟิกส์คอมพิวเตอร์มา ผสมผสานกัน เสริมซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เพราะกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ และเทปโทรทัศน์มีคุณสมบัติที่เด่นและด้อยอยู่กันเอง เพราะฉะนั้น การนำทั้งสองประเภทมาเสริมซึ่งกันและกันจึงเป็นสิ่งที่เริ่มมีผู้สนใจและพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น กราฟิกส์คอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดในตัวอยู่กับการสร้างภาพที่ได้จากคอมพิวเตอร์เป็นรูปทรงกราฟิกส์ไม่เหมือนจริง ส่วนเทปโทรทัศน์มีจุดเด่นในเรื่องของภาพและเสียง ดังนั้นการรวมเอากราฟิกส์คอมพิวเตอร์เข้ากับเทปโทรทัศน์ จึงให้ผลเป็นประสิทธิกรรรมชั้นยอดที่สมบูรณ์ บทบาทของการสร้างภาพด้วยกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ในการผลิตสื่อการเรียนการสอน (Parslow and Elliot. 1969) ได้กล่าวถึงข้อดีไว้หลายประการ

1. คุณสมบัติด้านการแสดงเป็นรูปภาพ เมื่อเราต้องการสอนเรื่องใหม่ให้แก่นักเรียน พบว่าเป็นการช่วยอย่างมากหากสามารถนำเสนอเรื่องเหล่านั้นแก่นักเรียนในรูปแบบที่สมจริงมากที่สุด ตัวอย่างเช่น การแสดงออกในคุณสมบัติของความคิดรวบยอด กราฟิกส์คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพเทคนิคด้วยภาพให้เห็นสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นลำดับ ขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องต่อสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นอย่างชัดเจน

2. กราฟิกส์คอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพโดยดึงความสามารถของผู้เรียน ไปสู่จุดบางจุดของเนื้อหาโดยรวม โดยทำให้จุดนั้นเด่นชัด ตัดกับข้อมูลอื่น ๆ เช่น สีที่ตัดกัน ขนาดของแต่ละชนิดและการแสดงภาพอย่างผิดปกติ เช่น กระพริบ หรือบิดเข้ายืคออก ผสมกับเทคนิคบางประการ เช่น การขีดเส้นใต้ การเขียนวงกลม หรือกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบ และการใช้ลูกศรชี้เป็นการได้ข้อคิดหรือแนะนำให้คิดต่อได้

ผู้วิจัยเห็นว่าจากสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน ทั้งที่เรียนด้วยตนเองและเรียนเป็นกลุ่ม โทรทัศน์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีบทบาทสูงมากด้วยคุณค่าที่มีอยู่ในตัวเองและเป็นเครื่อง

มือที่จัดหาได้มียากนัก เมื่อนำเทคนิคกราฟิกส์คอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกัน ซึ่งย่อมจะทำให้รายการโทรทัศน์มีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจและต้องการศึกษาค้นคว้า เทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับ เทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ จะมีส่วนต่อการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ผู้วิจัยจึงหวังว่าผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์และแนวทางการผลิตและใช้รายการโทรทัศน์การสอนต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับ เทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ จะทำให้ทราบเทคนิค และวิธีการผลิตรายการโทรทัศน์ ทำให้ผลการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางการนำเอาเทคนิคและวิธีการเหล่านี้ไปใช้ในการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างเพียง 1 โรงเรียนได้แก่โรงเรียนวัดเสมียนนารี

## 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทำฐานการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และกำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตจตุจักร จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

## 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้กระทำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ได้แก่ รายการเทปโทรทัศน์การสอน เรื่อง น้ำ จำนวน 2 ชุด คือ

ก. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นการผลิตรายการเทปโทรทัศน์โดยการใช้อุปกรณ์ทางด้านกราฟิกส์คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างภาพ สร้างสีและการเคลื่อนไหวต่างๆ ตลอดทั้งเรื่อง เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นเนื้อหาหลักสูตรประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง น้ำ ความยาว 20 นาที

ข. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่นำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นการผลิตรายการเทปโทรทัศน์โดยการใช้กล้องโทรทัศน์เป็นตัวถ่ายภาพต่างๆ ตามเนื้อหาตลอดทั้งเรื่องแล้วบันทึกลงเทปโทรทัศน์ เพื่อนำมาตัดต่อประกอบเสียง เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นเนื้อหาหลักสูตรประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง น้ำ ความยาว 20 นาที

## 5. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ก. ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ รายการเทปโทรทัศน์การสอน 2 แบบ

1. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์
2. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ข. ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. เทปโทรทัศน์ หมายถึง แถบบันทึกภาพและเสียงที่ผลิตขึ้นมาโดยมีจุดประสงค์ที่ใช้ในการบันทึกภาพและเสียง สำหรับการนำเสนอเพื่อความบันเทิง ข่าวสาร หรือ การศึกษาหาความรู้ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ และ เครื่องรับโทรทัศน์

2. รายการเทปโทรทัศน์การสอน หมายถึง บทเรียนทางโทรทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาอย่างมีระบบตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

3. กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตรายการโทรทัศน์ที่มีความสามารถในการสร้างภาพลายเส้น โดยที่มีสีสรรสวยงาม การสร้างภาพเคลื่อนไหว การสร้างภาพจำลอง ภาพวาดได้ตรงตามวัตถุประสงค์อย่างละเอียดและสวยงามด้วยเวลาไม่มากนัก การสร้างภาพในลักษณะภาพสามมิติโดยอาศัยหลักการของการร่างแบบภาพลึก ( perspective ) บนพื้นผิวที่มีเพียง 2 มิติ การเพิ่มแสงและเงาทำให้รูปดูสมจริงมากขึ้น การสร้างเสียงดนตรี เป็นต้น

4. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ หมายถึง รายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้น เพื่อนำมาประกอบเนื้อหาบทเรียนเรื่อง น้ำ วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต-หลักสูตรประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การดำเนินการผลิตใช้อุปกรณ์ทางด้านกราฟิกส์คอมพิวเตอร์

เป็นตัวสร้างภาพ สร้างสี และการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ตลอดทั้งเรื่อง จากนั้นจึงบันทึกสัญญาณภาพที่ได้จากคอมพิวเตอร์ลงเทปโทรทัศน์เพื่อนำไปตัดต่อ และประกอบเสียง

5. รายการโทรทัศน์การสอนที่นำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ หมายถึงรายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้น เพื่อนำมาใช้ประกอบเนื้อหาบทเรียนเรื่อง น้ำ ในหลักสูตรประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต การดำเนินการผลิตใช้กล้องโทรทัศน์เป็นอุปกรณ์การถ่ายภาพ ตามเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง โดยบันทึกลงเทปโทรทัศน์เพื่อนำไปตัดต่อประกอบเสียง

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อรายการโทรทัศน์การสอนที่นำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์กับรายการโทรทัศน์การสอนที่นำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ เพื่อสะดวกในการศึกษาค้นคว้า และทำความเข้าใจงาน ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของเอกสาร และงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเทปโทรทัศน์
  - 1.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
  - 1.2 งานวิจัยในประเทศไทย
2. เอกสารเกี่ยวกับกราฟิกส์คอมพิวเตอร์
  - 2.1 เครื่องมือที่ใช้สร้างภาพกราฟิกส์คอมพิวเตอร์
  - 2.2 ขั้นตอนในการผลิตเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการนำเทปโทรทัศน์ และคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกัน

#### 1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเทปโทรทัศน์

##### ความหมายของเทปโทรทัศน์

เทปโทรทัศน์ ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในวงการศึกษามาเป็นที่ยาวนานแล้ว เทปโทรทัศน์ทำให้เกิดนิทานในวงการศึกษามาก เพราะสามารถที่จะพาให้เห็นภาพและได้ยินเสียงจึงสามารถทำให้ความรู้ในรูปแบบตั้งแต่ความรู้ง่าย ๆ ไปหาความรู้ที่ซับซ้อนได้เป็นเครื่องมือที่สามารถสอนได้เหมือนกับสอนโดยครูเหมือนกัน (พิณิต วัฒน. 2520 : 11) จากเอกสารของมูลนิธิฟอร์ด (Ford Foundation. 1961 : 9) ได้ชี้ให้เห็นว่า ในด้านเทคนิคแล้วเทปโทรทัศน์นั้น ราคาถูก บันทึก และใช้ได้ง่าย บันทึกแล้วลบได้หรือเปิดดูได้ทันทีคุณสมบัติเหล่านี้จึงเอื้ออำนวยต่อการบันทึกบทเรียนหรือปรับปรุงบทเรียนและเพิ่มคุณภาพการเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์รุ่นใหม่ๆ

าหม ที่ผลิตออกมาราคาถูกใช้ได้สะดวก จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการส่งเสริมการศึกษา ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

สันทัต ภิมาสสุข (2527 : 20) อธิบายว่า "วิดีโอ" แปลตามศัพท์เทคนิค หมายถึง "ภาพ" แต่ "วิดีโอเทป" ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในขณะนี้ อาจแปลได้ว่า "เทปบันทึกภาพ" หรือ "เทปโทรทัศน์" นั้น หมายถึง 2 กรณี คือ

1. เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หมายถึง เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ที่เข้าได้ทั้งบันทึก (Record) และเล่นเทป (Playback) ออกทางเครื่องรับโทรทัศน์ (TV Receiver)
2. เทปภาพ หมายถึง เทปโทรทัศน์ทั้งชนิดม้วนและชนิดตลับ (Cassette) สื่อการสอนเทปโทรทัศน์ หมายถึง แถบบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นเพื่อเป็นบทเรียนโดยเฉพาะ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น

เทปโทรทัศน์มีหลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะพิจารณาจากความกว้างของเทป หรือสไลด์ของเครื่องบันทึกภาพแต่ละรุ่น แต่ละลักษณะ วน ค.ศ. 1960 เทปบันทึกภาพขนาดมาตรฐานที่นิยมใช้ในระดับโรงเรียนมีขนาด 1 นิ้ว เป็นชนิดม้วนเทปแบบที่มีคุณภาพดี แต่ใช้ไม่ค่อยสะดวก ปัจจุบันไม่นิยมใช้และไม่ค่อยมีผลิตจำหน่าย

ในช่วงสุดท้ายของ ค.ศ. 1960 ได้มีการผลิตแถบบันทึกภาพได้ราคาถูกลง และนำใช้กว้างขวางเป็นลำดับ เทปรุ่นนี้มีขนาด 0.5 นิ้ว เป็นแบบเดียวกับเครื่องบันทึกภาพที่ใช้เทปขนาด 1 นิ้ว แต่จะมีน้ำหนักเบากว่า และราคาถูกลงกว่าเครื่องเทปที่ใช้เทปขนาด 1 นิ้ว

ในช่วงระยะต้น ค.ศ. 1970 ได้มีการนำเทปโทรทัศน์รุ่นนำหม่มาใช้นางการศึกษาอย่างกว้างขวางเป็นลำดับ เทปรุ่นนี้มีขนาด 3/4 นิ้ว เป็นแบบตลับออกแบบมีรูปลักษณะเช่นเดียวกับเทปคาสเซตเพื่อใส่ตลับเทปในเครื่องบันทึกภาพที่เปิดฉายได้โดยไม่ต้องสลับแบบเดิมใช้ระบบอัตโนมัติได้มีการปรับปรุงรูปร่างลักษณะการใช้งานของเครื่องบันทึกภาพต่อมาเรื่อย ๆ

เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีการใช้แถบบันทึกภาพแบบตลับขนาด 0.5 นิ้ว และมีการประดิษฐ์วิดีโอเทป ลักษณะแผ่นเสียง (Video Disc) (ฉลองชัย สุรวัดตนบุรณ์. 2515 : 300 - 301)



### ความเป็นมาของเทปโทรทัศน์

เครื่องเทปโทรทัศน์ (Video Tape Recorder) เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโทรทัศน์ชนิดหนึ่งที่สามารถบันทึกได้ทั้งสัญญาณภาพ และสัญญาณเสียงที่เหมือนหรือใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด เดชา จันทภาษา (2525 : 44 : 46) ได้กล่าวถึงเทปโทรทัศน์โดยสรุปว่า เทปโทรทัศน์ที่มีเข้ามาแต่เดิมนั้นมีขนาดใหญ่ถึง 2 นิ้ว เครื่องก็มีขนาดใหญ่และใช้เวลานานสถานีโทรทัศน์เท่านั้น ปัจจุบันปรากฏว่าได้มีการพัฒนาขนาดให้เล็กลงเหลือ  $1 \frac{3}{4}$  นิ้ว หรือ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว นอกจากจะพัฒนาขนาดเล็กลงแล้วยังได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพอีกมากมาย

เทปขนาด 1 นิ้วมีอยู่สองชนิดที่ได้รับการรับรองจาก SNPTE และ EBU ว่าเป็นเทปที่ได้มาตรฐานโลก เทียบเท่าหรือดีกว่าเทปขนาด 2 นิ้ว ได้แก่ Type B - Format คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท Bosch Fernseh แห่งเยอรมันนี กับ Type C - Format คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท Ampex Corporation แห่งสหรัฐอเมริกา เทปทั้งสองชนิดนี้สามารถที่จะบันทึกภาพได้เต็ม 100% โดยไม่มีการสูญหายทางคุณภาพ ถ่ายกลับไป - มา ได้ถึง 5 ครั้งโดยไม่มีการสูญเสียคุณภาพ นอกจากนั้นยังสามารถทำเทคนิคพิเศษอื่น ๆ ได้อีกเช่นบันทึกภาพที่ละเฟรมสำหรับงานเฉพาะ ภาพเคลื่อนที่ช้าชนิดรับความเร็วได้ทั้งเดินหน้าและถอยหลังสามารถตัดต่อภาพได้เป็นอย่างดี

เทปขนาด  $\frac{3}{4}$  นิ้ว คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท โซนี่ แห่งประเทศญี่ปุ่นทั่วโลกยอมรับเทปนี้ว่าเป็นมาตรฐาน จีนชื่อว่าเทปขนาด  $\frac{3}{4}$  นิ้ว จึงมีแต่ของบริษัทนี้เท่านั้น แอมเทปถูกบรรจุอยู่ในคลังคาสเซต ขนาดใหญ่กว่าเทปตามบ้านประเภท VHS หรือ Betamax ประมาณ 3 เท่า

เทปขนาด  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ที่นิยมใช้ในตลาดมีสองชนิด คือ VHS ซึ่งย่อมาจาก Video Home System คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท JVC กับชนิด Betamax ที่คิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท Sony ซึ่งทั้งสองบริษัทนี้อยู่ในประเทศญี่ปุ่นทั้งคู่ เทปขนาด  $\frac{1}{2}$  นิ้ว นี้ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากทั้งทางด้านคุณภาพและเทคนิค มีการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์มาช่วยทำให้สะดวกต่อการใช้งาน และนอกจากนี้ในปัจจุบันการผลิตเทปขนาด  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ยังมีบริษัทต่างๆ ผลิตออกมาอีกมากมาย เช่น National, Konika, Nagaoga, Sontax เป็นต้น

### ความสำคัญของเทปโทรทัศน์

สันศักดิ์ ภิมาลสุข (2527 : 24) ให้ความเห็นว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านเทปโทรทัศน์ กำลังเข้ามามีบทบาททางด้านการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถจะนำไปใช้ได้ในทุกระดับชั้น และสามารถเข้าได้กับทุกวิชา โดยอาจใช้เทปโทรทัศน์เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ดังนี้คือ

1. พัฒนาการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์บันทึกการการสอนเอาไว้ เพื่อให้ครูผู้สอนและคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรได้ทบทวน และพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น
2. ช่วยในการประเมินผลการกระทำของตนเองและเปิดโอกาสให้มีการแก้ไข ปรับปรุง การกระทำให้ดียิ่งขึ้น
3. สามารถใช้กับกลุ่มผู้เรียนต่าง ๆ ได้ กล่าวคือ
  - 3.1 การศึกษามวลชน โดยผลิตรายการแล้วส่งให้สถานีโทรทัศน์ เป็นผู้ส่งกระจาย สารนั้น
  - 3.2 การศึกษากับกลุ่ม ปัจจุบันเข้าได้ผลมาก เพราะมีผลย้อนกลับ (Feedback) รวดเร็ว
  - 3.3 การศึกษารายบุคคล โดยการผลิตรายการเพื่อการศึกษารายบุคคลให้แต่ละคน ได้ศึกษา

และจากการสัมภาษณ์เรื่อง บทบาทและแนวโน้มของเทคโนโลยี เทปโทรทัศน์ในการศึกษา และการพัฒนาประเทศของนักวิชาการ นักการศึกษา ตลอดจนผู้รู้ เมื่อวันที่ 8 - 9 กรกฎาคม 2525 พอจะสรุปข้อดี คุณค่าและประโยชน์ของเทปโทรทัศน์ดังนี้ (คณะนิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2525 : 1 - 25)

1. ใช้เทปโทรทัศน์บันทึกการการสอนที่ครูต้องสอนเรื่องเดียวกันซ้ำหลายรอบ ในกรณีที่ มีผู้เรียนมาก การเรียนแบ่งเป็นรอบ ๆ โดยนำเทปโทรทัศน์ที่บันทึกการการสอนของครูมาเปิดสอน นักเรียนในแต่ละรอบแทนที่ครูจะต้องสอนเองทุกรอบในเรื่องเดียวกัน ซึ่งอาจจะสอนได้ไม่มีที่จบรอบ
2. บันทึกสิ่งที่เอาไว้ศึกษาเอาไว้ใช้ในการพิจารณา หรือหาเหตุผลว่าเป็นอย่างไร เช่น

บันทึกการขายการสอนเอาไว้เพื่อนำเอามาให้ผู้สอน และคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรได้ทบทวนและพิจารณาปรับปรุงการสอนให้ดียิ่งขึ้น

3. บันทึกการขายการใหม่ ๆ สั้น ๆ เฉพาะเป็นเรื่อง ๆ นำไปเสริมรายการที่จะสอนและยังบันทึกการขายของโทรทัศน์ได้โดยตรง เพื่อนำเอาไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป

4. บันทึกการขายจากภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์มีวันเดียวสามารถบรรจุภาพยนตร์ได้ 4-5 เรื่อง นำไปใช้สะดวก กระทัดรัด

5. แนวโน้มของราคาเทปโทรทัศน์ในอนาคตจะลดลง

6. เทปโทรทัศน์ราคาถูกกว่าฟิล์มภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ที่บันทึกแล้ว สามารถลบทิ้งแล้วบันทึกใหม่ได้หลายครั้ง เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดทำ

7. เทปโทรทัศน์สามารถตัดต่อส่วนที่ถ่ายทำไม่ได้ออกไปได้ซึ่งทำให้การดำเนินเรื่องราวสั้นกว่าออกรายการสด

8. บันทึกแล้วสามารถชมได้ทันทีไม่ต้องไปผ่านกระบวนการล้างฟิล์มเหมือนฟิล์มภาพยนตร์ วนเวลาซึ่งจะเจียบไม่มีเสียงรบกวนสมาธิผู้ชมเพราะเครื่องเล่นเทปโทรทัศน์เจียบกว่าเครื่องฉายภาพยนตร์

9. มีขนาดเล็กสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และคาดว่าจะในอนาคตคงจะมีขนาดเล็กลงไปเรื่อย ๆ

10. สามารถใช้กับกลุ่มผู้ชมต่าง ๆ กัน คือ ผู้ชมกลุ่มใหญ่ ใช้ในลักษณะของการผลิตเทปโทรทัศน์แล้วส่งให้สถานีโทรทัศน์เป็นผู้ส่งกระจายสาร ผู้ชมเฉพาะกลุ่มใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะ ผู้ชมเฉพาะบุคคล โดยการผลิตรายการศึกษารายบุคคลให้แต่ละคนได้ศึกษาซึ่งอาจใช้ควบคู่กับคอมพิวเตอร์ได้

ด้านการเกี่ยวกับการทดลอง การสาธิต หรือกิจกรรมบางอย่างนั้น เทปโทรทัศน์สามารถ ทำอย่างได้ผลมากเพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมอยู่หลายประการด้วยกัน เทปโทรทัศน์สามารถบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ซับซ้อนพิเศษ ให้ผู้เรียนดูพร้อมกันได้คราวละมากกว่าสภาพการทดลองปกติ (สมาน ชาติยานนท์. 2517 : 140)

ในเรื่องของการสาธิตนั้น เทปโทรทัศน์สามารถได้อย่างดีผลเพราะสามารถให้นักเรียนเห็นในสิ่งที่ควรจะได้เห็นและยังกำจัดความคิดพลาดในการสาธิตได้โดยการบันทึกภาพไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน (เปเรื่อง กุมภ. 2515 : 3 - 4)

โดยสรุปแล้วเทปโทรทัศน์นับวันจะมีอิทธิพลต่อการทำให้การศึกษาในระดับต่างๆ มากขึ้นการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นักวางแผน นักจัดการศึกษา จึงจำเป็นต้องแสวงหาแนวทางในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษา มาช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ให้ได้ เพื่อให้สามารถพัฒนาคุณภาพของประชาชนที่ได้ผลอย่างรวดเร็ว และประหยัด เทปโทรทัศน์จึงมีประโยชน์มากที่สุด เพราะสามารถเสนอเรื่องราวในลักษณะต่าง ๆ ได้ดี (วิจิตร รักศิริตน์. 2523 : 327) เทปโทรทัศน์เป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญมากในการให้ความรู้ ำให้การศึกษา เพราะสามารถที่จะแสดงให้เห็นถึงภาพ และได้ยินเสียง จึงสามารถที่จะให้ความรู้ได้ทุกรูปแบบ ตั้งแต่ความรู้ง่ายๆ ไปจนถึงกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถจะสอนได้เหมือนกับการสอนโดยครูโดยตรง (พินิต วัณณ. 2520 : 11)

### รูปแบบของการผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษา

รูปแบบของรายการที่ผลิตขึ้น เพื่อการศึกษาจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (นิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2528 : 182 - 183)

1. รูปแบบที่ผลิตขึ้นเพื่อการสอน (Teaching format) เป็นรายการที่ทั้งผู้ผลิตรายการและผู้ชมต่างก็มีข้อตกลงนัดหมาย ที่จะใช้รายการเรียนการสอนตามหลักสูตร รูปแบบจะมีบทบาทในเชิงสอนมากกว่าการจูงใจ กลุ่มเป้าหมายเป็นแบบปิด (closed) อยู่ในสถานการณ์บังคับ
2. รูปแบบที่ผลิตขึ้นเพื่อการเรียน (Learning format) เป็นรายการที่มุ่งำำใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรแบบกลุ่มแรก แต่เป็นรายการที่ต้องสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้ชมมากขึ้นโดยผู้ชมไม่มีความรู้สึกรายการที่ผลิตมุ่งสอนตน แต่กลับรู้สึกว่าเป็นการดี และได้มาชมตลอด การผลิตรายการในรูปแบบนี้ต้องการความปรารถนา และเทคนิควิธีที่มีประสิทธิภาพสูง กลุ่มผู้ชมเป้าหมาย

ได้รับการแนะนำให้ชม และผู้ชมมาได้ชมอยู่ในสถานการณ์บังคับ

3. รูปแบบรายการเพื่อแพร่ข่าวสาร (Information format) เป็นกลุ่มรายการมุ่งใช้เป็นสื่อเสนอแก่ประชาชนทั่วไป เพื่อสนองความสนใจใคร่รู้ รูปแบบนี้ต้องสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ชมมากที่สุด กลุ่มผู้ชมเป้าหมายมีอิสระในลักษณะการเปิด (Open reception) และนอกจากนั้น การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาสามารถทำได้หลายรูปแบบ (คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาธน์มิตร. 2525 : 109) เช่น ชุดการเรียนสำเร็จรูปแบบโปรโตคอล (Protocol Package) หมายถึง การใช้เทปโทรทัศน์บันทึกภาพกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่สำคัญเรื่องใดเรื่องหนึ่งไว้ล่วงหน้า แล้วนำมาพัฒนาเป็นสื่อสำหรับการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษามองวิเคราะห์หาเหตุผล แสดงความคิดเห็นและกำหนดทิศทางของพฤติกรรมที่ถูกต้องว่าควรจะเป็นเช่นไร เพื่อให้ได้มาซึ่งสาระของการเรียนรู้โดยตรงต่อไปชุดสำเร็จรูปแบบนี้สามารถมาใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาได้เป็นอย่างดี ด้วยการจำลองกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันลงในรูปแบบของเทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ภาพสไลด์หรือแม้เป็นภาพถ่ายและภาพเขียน ที่แสดงขั้นตอนของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ได้ เพื่อนำมาให้นักเรียน นักศึกษาวิเคราะห์หาเหตุผล และสรุปเป็นเนื้อหาสาระของการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาต่าง ๆ

อมรา ปฐวิญญูรณ์ (2522 : 77 - 78) กล่าวถึงเนื้อหา และรูปแบบของการผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาว่า ควรคำนึงถึงชนิดของรายการที่นำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ซึ่งอาจแบ่งได้สองลักษณะเช่นเดียวกับรายการโทรทัศน์ซึ่งออกอากาศเผยแพร่ในรูปแบบของรายการสด และการบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ไว้ล่วงหน้า ดังนี้

1. โทรทัศน์ทางการศึกษา โทรทัศน์การสอน มีชื่อย่อว่า ITV มาจาก Instructional Television เป็นรายการที่จัดทำจากบทเรียน หลักสูตรในโรงเรียนโดยมุ่งสอนบทเรียนแก่ผู้เรียนในวิชา และระดับชั้นต่าง ๆ เช่น บทเรียนคณิตศาสตร์ของ สสวท.

2. โทรทัศน์เพื่อการศึกษา โทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีชื่อย่อว่า ETV ซึ่งมาจาก Educational Television ผลิตรายการเพื่อเสนอข้อเท็จจริง และเรื่องราวที่มีคุณค่าทางการ

ศึกษาแก่ประชาชน ซึ่งอาจผนวกการสอนความรู้แก่ผู้รับในระดับ หรือประเภทต่าง ๆ

ฮูเบเนอร์ (Huebener, 1960 : 97 - 98) ได้กล่าวถึงข้อดีในการใช้โทรทัศน์ เพื่อการศึกษาว่า โทรทัศน์ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดีนักเรียนจะเรียนด้วยความพอใจและมีทัศนคติที่ดีต่อโทรทัศน์ และกล่าวว่าบทเรียนที่ใช้สอนทางโทรทัศน์ไม่จัดกับบทเรียนที่เรียนตามปกติ

การใช้เทปโทรทัศน์ จะเป็นวิธีหนึ่งในการสร้างการสอนหรือหลักสูตรให้มีมาตรฐานเดียวกัน โดยบันทึกเทปโทรทัศน์จากครูที่มีความชำนาญในการสอนในแต่ละสาขาวิชา แล้วส่งไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อนักเรียนจะได้เรียนจากบทเรียนที่เหมือนกัน วัสดุอุปกรณ์การสอนที่เหมือนกัน โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่ขาดแคลนครูผู้สอน (ธารณี วีระสกุลรัตน์, 2528 : 22)

การสาธิต การทดลองหรือกรรมวิธีของการสร้างหรือกิจกรรมบางอย่างเทปโทรทัศน์หรือการถ่ายทอดรายการสาธิตสดทางโทรทัศน์ได้ผลดีเป็นพิเศษ คือ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นการสาธิตได้ชัด และทั่วถึงกันเป็นจำนวนมากแล้ว เดล (Dale, 1969 : 255) ยังเสริมว่า เทปโทรทัศน์สามารถบันทึกการกระทำ สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดของการสาธิตได้ดีขึ้น แสดงมุมต่าง ๆ ของวัตถุที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ด้วยวิธีการธรรมดา นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้ได้อีกานครั้งต่อไป

ขบวนการสำคัญในการสื่อความหมายของโทรทัศน์ เกิดจากการใช้เทคนิคการนำเสนอภาพให้บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยการรับรู้ของผู้เรียน การเห็นภาพเป็นการรับรู้วัตถุ และเหตุการณ์อันขอบข่ายของเนื้อที่ และเวลา (Space and Time) การรับรู้ในเชิงเนื้อที่ (Space) เป็นการรับรู้จากสามมิติ คือ ส่วนกว้าง ส่วนยาวและส่วนลึก ซึ่งจะปรากฏขึ้นในการมองภาพหนึ่ง ส่วนภาพที่เคลื่อนไหวนั้นเป็นการรับรู้ในเชิงเวลา (Time) ดังนั้นการรับรู้ในสิ่งที่เคลื่อนไหวจึงเป็นการรับรู้ทั้งเนื้อที่ และเวลา (Space and Time) (จาเนียร์ ช่วงโชติ, 2529 : 101)

เงื่อนไขเบื้องต้นของการเรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาได้แก่ การรับรู้ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประการคือ

การรับรู้ทางกาย ได้แก่ ความสามารถของผู้ชมที่จะเห็นหรือได้ยินสิ่งที่เสนอในรายการ

เทพโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี และนอกจากการเห็นหรือการได้ยินในสิ่งที่ถูกต้อง ในปริมาณที่พอดี ย่อมนำไปสู่การเรียนรู้ได้

การเรียนรู้ทางปัญญาหรือความคิด ได้แก่ การที่จะทำให้ผู้ชมสามารถเข้าใจรายการเทพโทรทัศน์ การดำเนินเรื่องและความยากง่ายของเนื้อหาที่เสนอในรายการนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ และจำต้องทำขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นฐานให้แก่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้ชมขึ้นมาได้

การเรียนรู้ทางใจหรือความรู้สึก ได้แก่ การทำให้รายการถูกใจ น่าสนใจ และก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะรับรู้และเรียนรู้จากรายการ ผู้ผลิตรายการจะต้องคำนึงถึงในข้อนี้ไว้ด้วย

วสันต์ อดิศักดิ์ (2526 : 203) ได้เสนอระบบการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษาไว้ดังนี้

1. ความคิด จะหาอย่างไรจึงจะผลิตรายการเพื่อสนองต่อผู้ชมหรือผู้เรียนเป็นขั้นบันไดตามการ ข้นของนามธรรม ความเป็นไปได้ และความเป็นไปไม่ได้ในการสร้างงานออกมา
2. ตั้งจุดมุ่งหมาย เปรียบเสมือนหางเสือเรือของรายการว่าจะไปในทิศทางใด
3. กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและความคิดที่ตั้งเอาไว้
4. กลุ่มผู้ชม ผู้ผลิตรายการต้องทราบว่าจะผลิตรายการให้กับใคร
5. การวิจัย การวิจัยเป็นงานที่สำคัญยิ่ง อาจได้รับจากการอ่านหรือศึกษาจากตำราจากผู้รู้หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญเข้ามาร่วมงาน
6. รูปแบบรายการ รายการโทรทัศน์เพื่อการสอน หรือเพื่อการศึกษา นั้นมีได้ หมายถึง การที่ครูโทรทัศน์มาบรรยายอยู่หน้ากล้องเพียงอย่างเดียว อาจสร้างสรรค์มาจากรูปแบบอื่น ๆ ก็ได้ เช่น รายการละคร ข่าว สัมภาษณ์ ทายปัญหา ฯลฯ ซึ่งต้องพิจารณาว่าจะถ่ายทอดออกไป ในรูปแบบใดจึงจะเป็นที่น่าสนใจต่อผู้ชมและเหมาะสมกับเนื้อหา
7. การเขียนบทโทรทัศน์ เป็นการนำเอาความคิดมาทำให้เป็นรูปธรรม
8. งานเทคนิค ได้แก่ ด้านกราฟิกส์ การแต่งกาย ฉากแสง เสียง และการถ่ายเทพ
- โทรทัศน์
9. งานการสอน เป็นการสร้างแบบประเมินผลการเรียน

10. ขั้นตอนการผลิตรายการ การผลิตรายการปัจจุบันมี 3 รูปแบบ คือ การผลิตรายการภายใน การผลิตรายการนอกสถานที่ และการผลิตรายการผสมผสานกัน

11. การทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของรายการที่ผลิตขึ้นว่า ำให้การเรียนรู้ต่อผู้ชมเพียงใด ซึ่งผู้ผลิตรายการควรจะได้ไปนั่งคุยกับผู้ชมด้วย สังเกตปฏิกิริยา ความสนใจ ความเบื่อหน่ายของผู้ชมต่อรายการ ความเข้าใจของผู้ชมทุกแห่ง จะทำให้การประเมินผลรายการนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

12. การนำไปใช้ เมื่อผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ ก็เป็นขั้นการนำไปใช้จริง

### งานวิจัยเกี่ยวกับเทปโทรทัศน์

#### งานวิจัยต่างประเทศ

กุสตาฟสัน (Gustavsson. 1957 : 59 - 62) ได้ทดลองใช้โทรทัศน์สอน ในโรงเรียนอาชีวศึกษาในประเทศสวีเดน (Sodertalje Vocational School) ผลของการทดลองปรากฏดังนี้

1. โทรทัศน์เป็นมิตราหมที่จะใช้เป็นสื่อได้อย่างดี
2. นักเรียนสนใจ และประหยัดเวลาในการสอน เพิ่มเปอร์เซนต์ในการรับรู้แก่นักเรียนถึง 25 - 30 เปอร์เซนต์

3. สามารถแสดงเทคนิคต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
4. ประสิทธิภาพการสอนของครูเพิ่มขึ้น

เลมเลอร์ (Lemler. 1961 : 10 - 11) ได้รวบรวมผลวิจัยการสอนโดยโทรทัศน์ของไฮเตยา คูมาตะ (Hideys Kumata) สรุปว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์เรียนได้ดีพอ ๆ กับนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนตามปกติ

2. บางกรณีกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ

3. เกี่ยวกับความจำ ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์จำได้ดีพอ ๆ กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ



4. การสอนโดยโทรทัศน์ ได้ผลดีกว่าการสอนตามปกติ ถ้าเนื้อหาวิชาจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ
5. การสอนโดยโทรทัศน์ ได้ผลดีพอ ๆ กับการสอนแบบปราชญ์ หรือแบบตัวต่อตัว
6. การเรียนจากภาพยนตร์ที่ถ่ายจากรายการโทรทัศน์โดยตรงได้ผลดีพอ ๆ กับการเรียนจากรายการโทรทัศน์
7. การสอนทางโทรทัศน์ มีประโยชน์ต่อผลการเรียนเกี่ยวกับทักษะมากกว่าวิธีอื่น ๆ
8. การฝึกครูที่สอนทางโทรทัศน์ที่ดีสามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น

ชาวคส์วอลเดอร์ (Schwarzwalder. 1961 : 1 - 29) ได้ศึกษาวิธีต่างๆ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโทรทัศน์ ผลปรากฏว่าครูโทรทัศน์สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครูที่สอนในชั้นธรรมดา ในด้านการจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ไปได้มากและทัศนวิสัยที่ครูโทรทัศน์ใช้ประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าทัศนวิสัยที่ครูในชั้นเรียนใช้ประกอบการสอน เขาได้สรุปว่า นักเรียนที่เรียนจากโทรทัศน์ได้รับความรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนธรรมดา

บิทท์ (Best. 1959 : 305) ได้ทดลองใช้โทรทัศน์สอนเครื่อง I.B.M. แก่นักเรียนวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ของการสอน การยอมรับของนักเรียนและครู ปัญหาเทคนิคของการทำงาน การแสดงความคิดเห็นของนักเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน สถานที่พัก เวลาในการเรียน คู่มือในการทดลอง ขอบเขตของการใช้และราคาให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม ผลปรากฏว่า วิชาที่ใช้โทรทัศน์สอนได้ผลดี ครู และนักเรียนยอมรับการสอนโดยโทรทัศน์ นักเรียนมีส่วนร่วม คุณภาพของการสอน และการเตรียมตัวดีขึ้น การใช้วัสดุอุปกรณ์การสอนเพิ่มขึ้น ความยาวของเนื้อหาลดลง 10 - 50 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่า การใช้โทรทัศน์สอนได้ผลดี และเสนอแนะให้ใช้โทรทัศน์สอนวิชาอื่น ๆ

คาร์เนอร์ (Carner. 1962 : 118) ได้ประเมินผลการสอนอ่านทางโทรทัศน์ ระบบวงจรปิด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โรงเรียนคอร์ตแลนด์ (Cortland Public School) นักเรียนเหล่านี้ได้เรียนวิธีอ่านจากโทรทัศน์ทุกวันเพื่อฝึกฝน ทักษะในการอ่าน และให้เข้าใจคำศัพท์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านอยู่ในระดับต่ำได้รับความรู้

ในการอ่านเพิ่มขึ้นมากกว่าการเรียนในชั้นธรรมดา

โคนิค และฮิลล์ (Koenig and Hill. 1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนปกติว่าการวิจัยส่วนมาก พบว่า การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์มีผลดีกว่าการสอนปกติและได้แสดงความเห็นไว้ค่อนข้างว่า อาจเป็นเพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

ไบเลย์ (Bailey. 1975 : 28 - 29) วิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่สอนทางโทรทัศน์ และศึกษาทัศนคติที่มีต่อโทรทัศน์การศึกษา โดยใช้นิสิตจำนวน 40 คน ที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นสองกลุ่ม ให้เรียนจากโทรทัศน์การศึกษากับให้เรียน โดยการสอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียน จากโทรทัศน์ การศึกษา กับที่เรียนโดยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เกี่ยวกับทัศนคติแล้วนิสิตไม่ชอบการสอนทางโทรทัศน์และไม่เห็นด้วยว่าโทรทัศน์จะทำให้สมาธิดีขึ้น แต่ยอมรับว่าโทรทัศน์ช่วยให้ดูการสาธิตได้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

เบอร์ก (Burke. 1971 : XII) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอน โดยการสอนปกติ เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าการสอนปกติ

สรุปจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย เห็นได้ว่า เทปโทรทัศน์เป็นสื่อที่ทำให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่ความรู้ที่ง่ายไปจนถึงขบวนการที่ซับซ้อน สามารถเข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กัน เสนอสาระต่าง ๆ เสนอความคิด ความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ โดยที่ผู้ชมไม่จำเป็นต้องมีความสามารถทางภาษาอย่างสูงหรือต้องอยู่ในเหตุการณ์นั้นด้วยและยังสามารถนำอุปกรณ์และครูที่มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสอนลงในเทปโทรทัศน์ เทปโทรทัศน์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน และช่วยการสอนของครูบางบทเรียนได้

### งานวิจัยในประเทศไทย

โรภาส ศรีสะอาด (2516 : 101) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา โดยใช้โทรทัศน์วงจรปิด กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นป.กศ. ปีที่ 2 วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2516 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่บทเรียนที่เกี่ยวกับการคำนวณ เรียนจากครูโดยตรงได้ผลดีกว่าเรียนจากโทรทัศน์ การเรียนจากโทรทัศน์ยังจำเป็นต้องใช้ครูควบคุมคำอธิบายเพิ่มเติม ผู้วิจัยยังได้เสนอแนะว่า บทเรียนที่จะสอนทางโทรทัศน์ควรทำให้เป็นบทเรียนมาตรฐานบันทึกไว้ด้วยเทปบันทึกภาพ

พิลาศ เกื้อมี (2519 : 23) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางช่าง โดยการสอนด้วยวิธีการสาธิตธรรมดา และการสาธิตโดยใช้เทปโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2518 จำนวน 61 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 30 คน ปรากฏผลการวิจัยพบว่า การฝึกทักษะทางช่าง โดยการสอนด้วยการสาธิตจากเทปโทรทัศน์ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางช่างสูงกว่าการสอนสาธิตโดยครู

ปราโมทย์ เทพพลลภ (2521 : 31 - 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนมัธยมแบบผสม 3 โรงเรียนในกรุงเทพมหานคร โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากเทปโทรทัศน์ สไลด์เทป และการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่าง 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนจากเทปโทรทัศน์ กลุ่มที่ 2 เรียนจากสไลด์เทป กลุ่มที่ 3 เรียนจากการสอนตามปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยสไลด์เทป สูงกว่าการเรียนด้วยเทปโทรทัศน์

บุญชู ใจซื่อกุล (2526 : 99) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัจจุบันพยาบาลของนักเรียนนายสิบเหล่าแพทย์ทหารบก ที่เรียนจากเทปโทรทัศน์โดยวิธีทบทวนแบบต่างๆ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้มีความสามารถทางการเรียน

สูง ที่เรียนจากการสาธิตด้วยเทปโทรทัศน์ โดยวิธีทบทวนภาพแบบปกติ แบบช้าและหยุดภาพสูงกว่า ผู้มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำในทุกกรณีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัชวาล วิริยะบุล (2527 : 79) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสาธิต โดยเทปโทรทัศน์ที่ เสนอภาพช้าด้วยความเร็วต่าง ๆ ที่มีต่อทักษะการเล่นฟุตบอลของนักเรียนชั้นปีที่ 3 วิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยครูนครปฐม ผลการวิจัยปรากฏว่าผลทักษะการเล่นฟุตบอลของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง กีฬาสูงที่เรียนจากการสาธิตโดยเทปโทรทัศน์ที่เสนอภาพช้าด้วยความเร็วต่าง ๆ สูงกว่ากลุ่มที่มีผล สัมฤทธิ์ทางกีฬาต่ำในทุกกรณี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพศาล ช่วยบุญ (2528 : 31 - 32) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเรียนหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองกับ เรียนด้วยการทดลองจริง กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดน้อยบางเตย ต.สิงห์ จ. กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน ได้มาโดยวิธีจัดระดับคะแนน ผลการเรียนเป็นความ สามารถทางการเรียนสูง และ ต่ำแล้วแบ่งเป็นสองกลุ่มโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ให้กลุ่มที่ 1 เรียน ด้วยการทำการทดลองจริง และกลุ่มที่ 2 เรียนจากเทปโทรทัศน์สาธิตการทดลอง หลังจากเรียน แล้วทำการทดสอบทันทีผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทาง การเรียนสูงของกลุ่มทดลอง 2 สูงกว่ากลุ่มทดลอง 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำของกลุ่มทดลอง 2 สูงกว่า กลุ่มทดลอง 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธวัช ทิพย์พิทักษ์ (2532 : 52 - 55) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ ประกอบ กับการสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่าง กันโดยให้เหตุผลว่า เนื่องจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เช่นเดียวกัน ส่วนเจตคติต่อการ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนโดยได้รับการสอนที่ใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ มีความคิดเห็นที่ ดีกว่าการสอนตามคู่มือครู

จากเอกสารและงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับวิธีการนำเสนอต่างๆ ในการผลิตรายการโทรทัศน์ที่เข้าเรียนการสอน แสดงให้เห็นว่ามีรูปแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ ที่นำมาใช้กับโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอนแต่การที่จะให้การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์เป็นสื่อ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่จะก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน หรือเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่ตรงกันได้นั้นจะเป็นไปได้สองลักษณะด้วยกัน คือ การเสนอเนื้อหา จากวิธีอุปมาน กับ การเสนอเนื้อหาจากวิธีอนุมาน ซึ่งในแต่ละวิธีการนำเสนอของรายการโทรทัศน์ จะมีการเสนอเนื้อหาลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นตัวกำหนดอยู่แล้ว

## 2. เอกสารเกี่ยวกับกราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาทางด้านฮาร์ดแวร์ (hardware) มาก คอมพิวเตอร์ประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น การสร้างเสียงดนตรีและการสร้างภาพกราฟิกส์ที่มีสวยงามมาให้เคลื่อนไหวไปตามจอรับภาพของเครื่องรับโทรทัศน์ได้ (ชนก สาคกริก. 2530 : 45)

มนุษย์สามารถป้อนข้อมูลในลักษณะที่เป็นตัวเลขให้กับคอมพิวเตอร์ได้ และถ้ามีโปรแกรมที่เหมาะสม คอมพิวเตอร์จะแสดงรูปภาพของข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งรูปภาพนั้นจะมีลักษณะใด ๆ ก็ได้ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่ง่ายที่สุดคือ เส้นตรงและเส้นโค้ง ซึ่งได้จากข้อมูลน้อยกว่า 100 ข้อมูล แต่ถ้ามีข้อมูลนับล้าน และมีตัวแปรของข้อมูลมากกว่า 1 ชนิด รูปภาพจากข้อมูลจะแสดงได้เป็นภาพสามมิติ โดยอาศัยหลักการของการร่างแบบภาพลึก (perspective) บนพื้นผิวที่มีเพียง 2 มิติ การเพิ่มแสงและเงาจะทำให้รูปดูสมจริงมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีตัวแปรต่างๆ ที่อาจจะเพิ่มเติมเข้ามาได้อีก เพื่อความสวยงามและประโยชน์อื่น ๆ ซึ่งได้แก่ สี การเคลื่อนไหว และเวลา

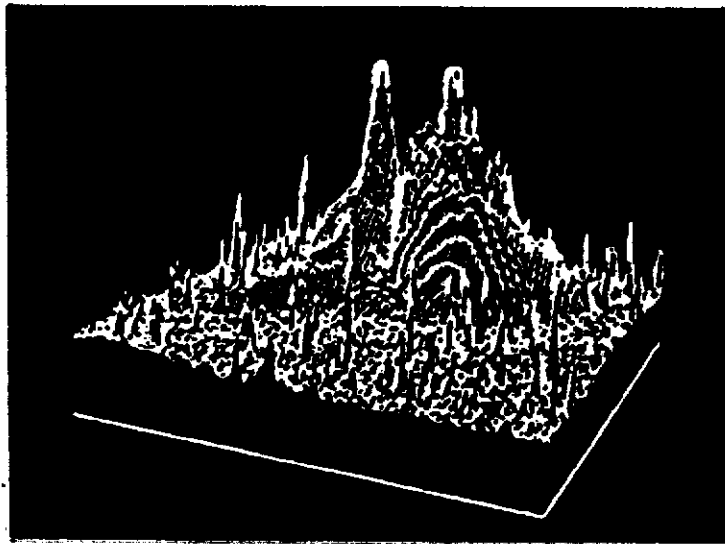
### เครื่องมือที่ใช้สร้างภาพกราฟิกส์คอมพิวเตอร์

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับข้อมูลและคำสั่งให้สร้างภาพ ภาพที่ปรากฏบนจอจะมีลักษณะเหมือนภาพที่ได้จากเอ็กซเรย์ คือ จะแสดงจุดทุกจุด และเส้นทุกเส้น แม้บางเส้นจะอยู่ด้านหลังของภาพของจริง ๆ แล้วตาของเราจะมองไม่เห็น จึงต้องมีการแก้ไขและใช้คอมพิวเตอร์ในการหาว่าจุดที่แสดงออกมาบนรูปภาพ จะถูกบดบังโดยจุดอื่นหรือไม่ ในการนี้ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่สามารถคำนวณได้ 160 ล้านครั้งต่อวินาทีนอกจากจะต้องมีคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงแล้วยังต้องมีเครื่องมือที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ เครื่องมือสำหรับสร้างรูปภาพโดยใช้ปากกา หรือหลอดรังสีแคโทด

คอมพิวเตอร์ประจำบ้านเป็นเครื่องมือที่สร้างภาพที่ง่ายที่สุด ทำให้คนทั่วไปสามารถสร้างและสนุกสนานต่อการสร้างรูปทรงที่มีสีสันต่าง ๆ ในที่นี้คอมพิวเตอร์จะให้ตัวเลขข้อมูลและมีเครื่องมืออีกชิ้นหนึ่งที่เรียกว่า ควบคุมเวอร์ จะทำหน้าที่แปลตัวเลขไปเป็นรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับที่จะปรากฏบนจอโทรทัศน์สี

กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ที่เข้าบ้านยังเป็นหัวใจของสันตนาการสมัยใหม่ มีการสร้างรูปภาพต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนของเกมส์ที่สามารถเล่นได้พร้อมกันหลายคน ผู้ใช้สามารถสร้างเกมส์ของตัวเองได้โดยการเขียนโปรแกรมที่ต้องการ

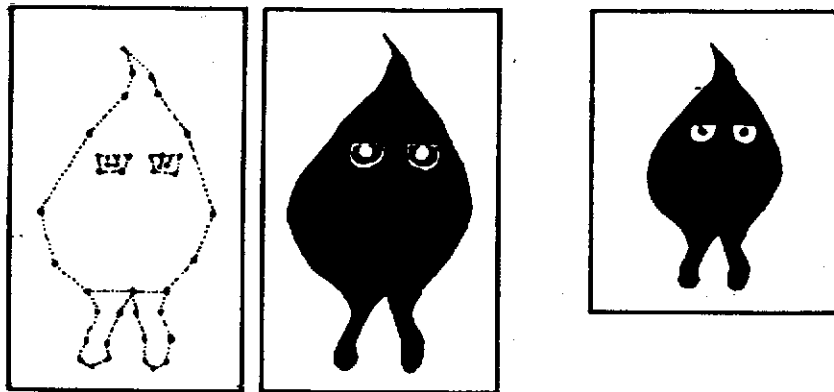
กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อนมากขึ้น สามารถสร้างรูปภาพจากตัวเลขข้อมูลซึ่งไม่มีใครเคยเห็นและไม่เคยปรากฏมาก่อนเลย ตัวอย่างเช่น ภาพของสนามแม่เหล็กที่ได้จากข้อมูล ความแรงของสนามแม่เหล็ก 25,000 จานวน ภาพกาแล็กซี ุคยาใช้เครื่องวัดความเข้มของแสงช่วยหาข้อมูลจากแผ่นฟิล์มเนกาตีฟ แล้วนำไปเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ศึกษาโครงสร้างของชั้นหินใต้ดิน ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กราฟิกคอมพิวเตอร์สร้างภาพสามมิติ

กราฟิกคอมพิวเตอร์ยังใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมได้ โดยการสร้างภาพสามมิติของรูปแบบจำลองตามจินตนาการของผู้ออกแบบ

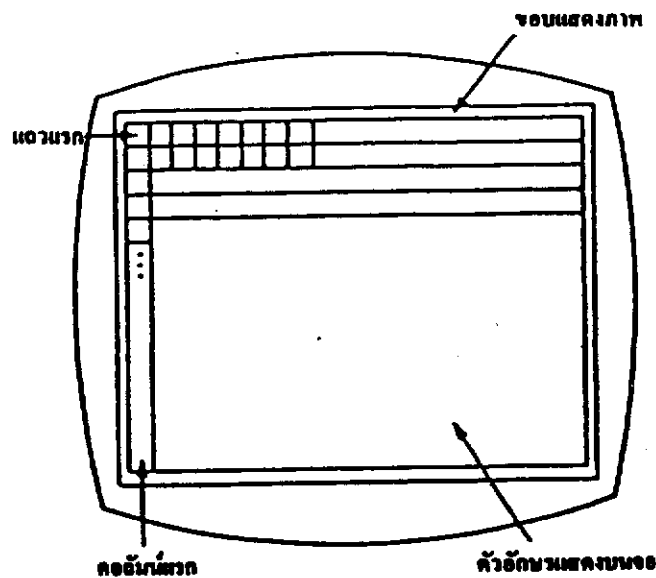
การ์ตูนเป็นอีกสาขาหนึ่งที่มีการนำคอมพิวเตอร์กราฟิกมาใช้ แต่เดิมการสร้างการ์ตูนทำได้โดยใช้ Storyboard (ภาพการ์ตูนที่เรียงกันตามลำดับเรื่องราวอย่างคร่าวๆ) ซึ่งประกอบด้วยรูปวาดหลัก (Keydrawing) ซึ่งเป็นภาพที่บอกการดำเนินเรื่องอย่างคร่าว ๆ ต่อมานักวาดการ์ตูนและผู้ช่วยจะวาดภาพสำหรับเฟรมภาพยนตร์ ซึ่งเป็นการบรรจุการเคลื่อนไหวลงไประหว่างรูปวาดหลัก เมื่อมีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ช่วย นักวาดการ์ตูนจะใช้รูปวาดหลักลงไปในคอมพิวเตอร์เป็นจุดบนกระดานกราฟิก จุดเหล่านี้จะถูกต่อโดยเส้นตรงและปรากฏบนจอ และเติมสีลงไปในที่ว่างในกรณีที่ทำเป็นภาพยนตร์ รูปวาดหลักจะถูกป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนสีภายในรูป จากสิ่งเหล่านี้ นักวาดการ์ตูนจะได้ภาพต่อเนื่องระหว่างรูปวาดหลักโดยไม่ต้องวาดเอง (พงษ์จันทร์ จันทยศ. 2528 : 24 - 27) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ภาพการ์ตูนที่เกิดจากกราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ยีน ภูววรรณ (2528 : 66) ได้กล่าวถึงการสร้างภาพโดยคอมพิวเตอร์ไว้ว่า ภาพที่ปรากฏบนจอภาพหรือบนกระดาษของเครื่องพิมพ์อาศัยหลักการสร้างจุดภาพเล็ก ๆ เรียงกัน โดยแต่ละจุดเล็ก ๆ นี้เรียกว่าพิกเซล (Pixel) ความละเอียดของการแสดงภาพขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลที่มี หากภาพประกอบด้วยพิกเซลจำนวนมากก็จะได้ภาพที่ละเอียดมาก นอกจากนี้ในส่วนของพิกเซลนี้ยังสามารถกำหนดระดับความเข้มของภาพหรือสี ซึ่งจะทำให้เกิดภาพในลักษณะที่มีความหมายแตกต่างกัน หรือแสดงความหมายได้ดียิ่งขึ้น สำหรับการแสดงผลบนจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์นั้น มักจะแยกการแสดงผลเป็นตัวอักษรหรือกราฟิกส์ หากในโหมดแสดงตัวอักษรในแต่ละพิกเซลจะเป็นรูปภาพตัวอักษรภายในโหมดกราฟิกส์แต่ละพิกเซลจะแสดงจุดสี ดังภาพประกอบ 3





ภาพประกอบ 3 ส่วนของจอภาพสามารถแบ่งออกเป็นฟังก์ชันเพื่อแสดงผลภาพ

อดิศักดิ์ ตันตาบกุล (2528 : 98 - 99) ได้กล่าวถึงการสร้างภาพกราฟิกส์เคลื่อนไหวไว้ดังนี้ ภาพเคลื่อนไหวหมายถึงภาพซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกิริยาอาการต่างๆ ของคน สัตว์ สิ่งของ เช่น ภาพที่แสดงลักษณะอาการของการเดินของคน การบินของนก การกลิ้งของก้อนหิน และที่สำคัญคือภาพที่แสดงออกมาให้เห็นนั้น จะต้องอยู่ตามลักษณะต่อเนื่องกัน (Step by step) การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นจากการนำภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาจัดลำดับเรียงกันตามลักษณะอาการ การเกิดก่อนหลัง และที่สำคัญคือภาพนิ่งเหล่านั้นจะต้องเป็นภาพที่แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนแปลงจากก่อนหน้านั้นทีละน้อยโดยที่การเปลี่ยนแปลงจะต้องอยู่ในอัตราความเร็วที่คงที่ ทั้งนี้เพราะอัตราความเร็วที่คงที่ของการเปลี่ยนแปลง ลักษณะอาการจะมีผลให้ความรู้สึกเห็นภาพนั้นแสดงอาการเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นนวล สำหรับลำดับในการจัดภาพนิ่งมีผลต่อ

ความรู้สึกรู้สึกในการเกิดภาพได้เสมือนจริง ไม่เกิดอาการกระตุกของภาพขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้น แบ่งเป็นขั้นตอนได้ 3 ขั้นตอนคือ

1. ภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนค่ามุมที่จุดหมุน
2. การจัดลำดับภาพ
3. การกำหนดอัตราเร็วในการเคลื่อนที่

ซึ่งขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นนี้ จะเกี่ยวข้องตอนเขียนโปรแกรมสร้างภาพ

### ขั้นตอนในการผลิตแอนิเมชันการสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

#### 1. การทบทวนบทเรียน

ในการทบทวนบทเรียน เพื่อที่จะผลิตรายการแอนิเมชันการสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์นั้น จะมีลักษณะดังนี้

- การนำเสนอเนื้อเรื่องจะเป็นลักษณะการพาผู้ชมไปรับรู้สิ่งต่างๆโดยมีตัวการ์ตูนเป็นตัวดำเนินเรื่อง
- เนื้อหาในส่วนที่ทำความเข้าใจยาก จะกำหนดให้มีการแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการนั้นๆ อย่างชัดเจน ด้วยแบบจำลองกราฟิกส์คอมพิวเตอร์
- ภาพที่ประกอบในเนื้อเรื่องของแต่ละฉาก เป็นภาพที่แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของจริง
- สร้างสถานการณ์และเหตุการณ์ขึ้น เพื่อเป็นส่วนในการเชื่อมโยงเนื้อหา

#### 2. การทำภาพลำดับเรื่อง (story board)

ก่อนการปฏิบัติงานขั้นตอนการผลิตจำเป็นต้องจัดทำ story board ขึ้นก่อน เพื่อที่จะเป็นตัวกำหนดเค้าโครง และองค์ประกอบของภาพในแต่ละฉากตามเนื้อหาของบทเรียนซึ่งใน story board นี้จะแสดงให้เห็นถึงทิศทางของตัวการ์ตูนต่างๆรวมถึงทิศทางการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบภาพของแต่ละฉากด้วย

### 3. การเขียนภาพต้นฉบับ

- ภาพตัวการ์ตูนและภาพประกอบฉากต่าง ๆ ที่กำหนดในสตอรี่บอร์ดนั้น จะต้องเขียนออกมาเป็นภาพลายเส้นโดยละเอียด

- ภาพตัวการ์ตูนต้องเขียนภาพท่าทางของการเคลื่อนไหว ในแต่ละช่วงทำออกมาทีละภาพ

- การเขียนภาพต้นฉบับ จะต้องไม่ลงสี เพียงเขียนออกมาเป็นลายเส้นด้วยดินสอหรือปากกาที่มีสีเข้มเท่านั้น โดยจะเขียนลงบนกระดาษธรรมดาหรือกระดาษไขก็ได้

### 4. การสแกนภาพต้นฉบับเข้าคอมพิวเตอร์

ในการสร้างภาพด้วยกราฟิกส์คอมพิวเตอร์นั้น สามารถสร้างภาพได้หลายวิธี

4.1 วาดภาพด้วยอุปกรณ์วาดภาพของเครื่องกราฟิกส์คอมพิวเตอร์โดยตรง

4.2 ก๊อปปี้จากภาพที่เราเขียนขึ้นมาเป็นต้นฉบับ หรือจากภาพอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วโดยนำไปเข้าเครื่องสแกนภาพ จะทำการส่งสัญญาณภาพในลักษณะดิจิทัลไปยังคอมพิวเตอร์ เพื่อเก็บไว้ในหน่วยความจำ พร้อมทั้งแสดงผลออกมาเป็นภาพทางจอภาพ ในการก๊อปปี้ภาพนั้นเราสามารถกำหนดค่าให้เป็นสีหรือขาวดำได้

### 5. ตกแต่งภาพด้วยกราฟิกส์คอมพิวเตอร์

- ทำการลงสี ตกแต่ง คัดแปลง ต่อเติมรูปร่างในส่วนต่าง ๆ ของภาพ เพื่อให้ดูเหมาะสมและสัมพันธ์กันในแต่ละฉาก

- เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ทำการเก็บภาพลงบนแผ่นดิสก์ ซึ่งเราสามารถนำภาพกลับมาแก้ไข ปรับปรุงได้ใหม่โดยเรียกข้อมูลจากแผ่นดิสก์

### 6. การสร้างภาพเคลื่อนไหว

ในขั้นตอนนี้จะนำภาพในแต่ละเฟรมมาฉาย ในช่วงเวลาเดียวกันอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการแสดงภาพ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำการเรียกภาพที่เก็บไว้ในหน่วยความจำออกมา ฉายทีละภาพ ๆ ต่อเนื่องไปจนเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว

ขั้นตอนในการถ่ายภาพเคลื่อนไหว คือ การกำหนดทิศทาง การเคลื่อนที่ของรูปวัตถุ ให้เคลื่อนไปบนแกน X และ Y ทั้งลบและบวก โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายให้คอมพิวเตอร์ ทำการคำนวณและแสดงการเคลื่อนที่ให้เห็น เราสามารถกำหนดการเคลื่อนที่ให้ช้าหรือเร็วได้

นอกจากนี้ ลักษณะของการเคลื่อนไหวของภาพ แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนไหวในลักษณะของการหมุน
2. การเคลื่อนไหวในลักษณะของแผนภูมิ
3. การเคลื่อนไหวในลักษณะของการจำลองเหตุการณ์

ในการนำเสนอภาพเรื่องราวของเทปโทรทัศน์ชุดนี้ จะใช้ลักษณะของการเคลื่อนไหวทั้งสามแบบนี้สัมพันธ์กันตลอดเรื่อง

#### 7. การบันทึกสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์ลงเทปโทรทัศน์

ในขั้นตอนนี้เป็นการบันทึกผลงานที่ได้ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ มาแล้ว ด้วยอุปกรณ์บันทึก เทปโทรทัศน์ระบบยู-เมติก ซึ่งจะเป็นการบันทึกเนื้อหาของแต่ละฉากสั้น ๆ โดยเราอาจจะเลือก บันทึกตามลำดับฉาก หรืออาจจะบันทึกสลับหรือข้ามฉากกันก่อนก็ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เรียกข้อมูลของฉากที่เราต้องการบันทึกลงเทปโทรทัศน์จากแผ่นดิสก์
2. ทดสอบช่วงเวลา เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์กับเสียงประกอบ
3. บันทึกสัญญาณภาพลงเทปโทรทัศน์

#### 8. การตัดต่อเทปโทรทัศน์ตามเนื้อเรื่อง

ในขั้นตอนนี้เป็นการลำดับฉากตามเนื้อเรื่องในบทโทรทัศน์ ซึ่งในการปฏิบัตินั้นจะ เหมือนกับการปฏิบัติการผลิตเทปโทรทัศน์ทั่วไป โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ของงานผลิตเทปโทรทัศน์เป็นตัวช่วย เช่น เครื่องตัดต่อภาพ , เครื่องถ่ายภาพเทคนิคพิเศษ , เครื่องแก้ไขปรับปรุงสัญญาณภาพ , เครื่องควบคุมเสียง เป็นต้น

ในการปฏิบัติจะยึดแนวทางการลำดับภาพจากบทโทรทัศน์เป็นหลัก ซึ่งจะใช้เสียงบรรยายและเสียงพากย์เป็นตัวนำขึ้น เพื่อให้ภาพและเสียงสัมพันธ์กันโดยการที่เราบันทึกเสียงลงบน

เทปโทรทัศน์ตลอดเรื่องไว้ก่อน แล้วจึงบันทึกภาพลงใบทีหลัง เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะได้ภาพเรื่องราวที่มีความบรรยายและเสียงพากย์ แต่ยังไม่สมบูรณ์เพราะยังขาดดนตรีและเสียงประกอบอื่น ๆ อีก

### 9. การประกอบเสียง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิต เพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ของภาพและเสียงที่ดี โดยเราต้องประกอบดนตรีและเสียงของเอฟเฟกต์ต่างๆ เข้าไปเพื่อทากัน่าสนาอย่างจีน เช่น เสียงของน้ำไหล เสียงฝนตกฟ้าร้อง เสียงปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น

### 3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการนำเทปโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกัน

คอมพิวเตอร์และเทปโทรทัศน์มีคุณสมบัติที่เด่นและค้อยอยู่ในตัวเอง เพราะฉะนั้นการนำสื่อทั้งสองประเภทมาเสริมซึ่งกันและกัน จึงเป็นสิ่งที่เริ่มมีผู้สนใจ และพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น คอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดด้านตัวอยู่ที่สร้างภาพ ภาพที่ได้จากคอมพิวเตอร์เป็นรูปทรงกราฟิกส่าไม่เหมือนจริง ส่วนเทปโทรทัศน์มีจุดเด่นในเรื่องของภาพและเสียง ดังนั้น การรวมเอาคอมพิวเตอร์เข้ากับเทปโทรทัศน์ จึงให้ผลเป็นประติษฐกรรมขั้นยอดที่สมบูรณ์

นักการศึกษาได้ทำการผลิตและทดลองใช้ กันคว่ำวิจัยงาน่งต่าง ๆ และนำาไปใช้ในการเรียนการสอนเกือบทุกวิชา ดังรายงานผลการวิจัยดังนี้

ในปี ค.ศ. 1983 ฟิชแมน (Fishman. 1983 : 2968) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาและทดสอบภาคสนาม โมดูลการสอนที่เป็นวิดีโอคอมพิวเตอร์ที่ใช้สอนเรื่อง " Cancer Chemotherapy " แก่พยาบาลโดยการพัฒนาโมดูลการสอนจากวิดีโอการสอนที่มีอยู่แล้วทำการทดสอบโมดูลที่พัฒนาขึ้น โดยการวิจัยเปรียบเทียบกับกรบรรยาย โดยทำการทดสอบที่โรงพยาบาลกลางของรัฐแมสสาจูเซต ดำเนินการค้นคว่ำเป็น 3 ระยะ ระยะแรกเลือกโปรแกรมวิดีโอที่มีอยู่แล้ว ระยะที่ 2 เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างของรายการวิดีโอที่มีอยู่ ระยะที่ 3 เป็นการพัฒนาโมดูลซึ่งได้แก่การออกแบบรายการ การออกแบบการสอน การออกแบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

คำถามเพื่อทดสอบผู้เรียนและแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มทดลองแบ่งเป็น 3 กลุ่มจำนวน 64 คน คือ กลุ่มอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ 22 คน และกลุ่มบรรยายปกติ 20 คน วัตถุประสงค์การทดลองเพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างผู้เรียน 3 กลุ่ม ความคงทนในการจำและระยะเวลาในการเรียนกลุ่มทดลองแบ่งตามประสบการณ์ทำงานพยาบาล อายุ และพื้นฐานการศึกษา ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่เรียนจากอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอมีผลสัมฤทธิ์ และความคงทนในการจำสูงกว่าอีก 2 กลุ่ม ส่วนกลุ่มที่เรียนจากวิดีโอ ใช้เวลาเพียงครึ่งของเวลาเรียนของกลุ่มอื่น ๆ กลุ่มทดลองให้ทราบว่าอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ ทำให้พวกเขาสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง กระทำซ้ำได้ และเรียนกันอย่างอิสระ ในกลุ่มพยาบาลที่มีอายุมาก มีประสบการณ์ทำงานมาก พบว่ามีความวิตกกังวลกับคอมพิวเตอร์ มากกว่ากลุ่มอายุน้อยและประสบการณ์น้อย ส่วนผู้ที่มีพื้นฐานการศึกษาคือ ใช้งานได้คล่องแคล่ว ชัดเจนและเป็นประโยชน์กว่ากลุ่มอื่น ๆ

ดิวอี้ (Dewey. 1983 : 3218) ได้ศึกษาผลของวิดีโอเทปและวิดีโอคิสส์สำหรับ การสอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในสภาพการศึกษาแบบอิสระ การศึกษาครั้งนี้เพื่อการพัฒนาโมดูล สำหรับฝึกทักษะพูดพล โดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาควบคุมระบบวิดีโอเทป (Micro Computer - Controlled Videotape System (MCVIT) หรือ CAI แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ขอบเขตในการศึกษา คือนักพูดพลในระดับไฮสคูล และในโรงเรียนมัธยมต้นทั้งที่มีประสบการณ์สูงและไม่มีความ ประสบการณ์ เพื่อที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า MCVIT ทำให้ นักพูดพลทั้งกลุ่มที่มีประสบการณ์สูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบคะแนนของผลสัมฤทธิ์ของข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสังเกตและพิสูจน์ได้

มัลลอฟ (Malouf. 1985 : 0551) ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบการประพันธ์และเรียบเรียงเสียงดนตรี โดยใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ประพันธ์ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์แสดงเนื้อหาต่าง ๆ เหล่านี้ได้ เช่น การแปลงเสียงทางดนตรี กฎเกณฑ์ทางดนตรี การแปล การกลับเสียง การเดินเสียงถอยหลัง การวาดสเกล และการกลับเสียง ถอยหลัง การกำหนด algorithm ที่แตกต่างกัน ทำให้ลำดับส่วนต่างๆ ของโครงสร้างทางดนตรีแตกต่างกันออกไป ซึ่ง

โครงสร้างจะแสดงออกมาให้เห็นเป็นกราฟแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน โครงสร้างสามารถสร้างสรรค์ผ่านจุด enter อย่างสัมพันธ์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม วิธีนี้ถ้าผู้ประพันธ์เพลงเริ่มเคยชินกับระบบ ข้อมูลจำนวนมหาศาลจะสามารถแสดงให้เห็นในด้านเวลาน้อยนิค เป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์แบบการจับรวบรวม และย้ายถ่ายเท ข้อมูลการสร้างสรรค์ผลงานทางดนตรีระบบสามารถใช้ได้ง่ายดายทั้งผู้ที่เพิ่งเริ่มต้นใช้และผู้เจนจัด

ในปี ค.ศ. 1986 อาบรัม (Abrams. 1986 : 3326) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของ อินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ ที่มีต่อการสอนทักษะการถ่ายภาพเบื้องต้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอในกระบวนการเรียนการสอน เปรียบเทียบกับวิดีโอสอนทักษะการถ่ายภาพเบื้องต้นในสถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคลในระดับวิทยาลัย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 128 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนกับอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ จำนวน 64 คน และกลุ่มที่เรียนกับวิดีโอธรรมดา จำนวน 64 คน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติในการเรียน ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนด้วยอินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิดีโอธรรมดา ทั้งก่อนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการสำรวจทัศนคติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในจำนวน 16 หัวข้อ จากการสำรวจ 28 หัวข้อ ในเรื่องของเวลาการใช้อินเตอร์แอคทีฟวิดีโอ ก็ไม่ทำให้การเรียนต้องเพิ่มเวลาขึ้น แต่ทำให้การเรียนสมบูรณ์ขึ้น เพราะผู้เรียนได้รับความรู้จากวิดีโอและคอมพิวเตอร์เสริมซึ่งกันและกัน

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการนำวิดีโอและคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกันไม่ว่าจะเป็นวิดีโอเทปหรือวิดีโอคิสต์ ผลการศึกษาพบว่าทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วยวิธีนี้

#### สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาทดลอง เพื่อผลิตเทพธิดาทักษะการสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์และเทพธิดาทักษะการสอนที่นำใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ สำหรับใช้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามรายละเอียดหัวข้อดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเนื้อหา และระยะเวลาในการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การสร้าง และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. การกำหนดแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย
6. การดำเนินการทดลอง
7. การ<sup>เก็บรวบรวม</sup>วิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ โรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แล้วกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง (Experimental group)



และกลุ่มควบคุม (Control group) โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเช่นเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น

กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่ม       | จำนวน |
|-------------|-------|
| ทดลอง       | 30    |
| ควบคุม      | 30    |
| รวม 2 กลุ่ม | 60    |

#### เนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง น้ำ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย

1. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ
2. รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องน้ำ
4. เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ ( Video Tape Player )
5. เครื่องรับโทรทัศน์สี ขนาด 20"

### การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีการสร้างและพัฒนา ดังนี้

- ก. การสร้างรายการเทปโทรทัศน์การสอน
- ข. การสร้างแบบทดสอบ

#### ก. การสร้างรายการเทปโทรทัศน์การสอน

การสร้างรายการเทปโทรทัศน์การสอนในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยรายการเทปโทรทัศน์

การสอน 2 แบบ คือ

- รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์
- รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ดำเนินการผลิตตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์และขอบข่ายของวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

2. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชา เรื่องน้ำ จากหนังสือเรียนและคู่มือกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อกำหนดความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การสร้างเครื่องมือ การประเมิน การเรียน

4. สร้างแผนการสอนตามเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน โดยดำเนินการสร้างตามคู่มือครูวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องน้ำ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

5. นำเนื้อหาวิชาตามแผนการสอน มาเรียบเรียงเป็นบทโทรทัศน์การสอน

6. นำบทโทรทัศน์การสอน ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตรายการเทปโทรทัศน์ จำนวน 1 ท่านและประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 ท่าน รวม 3 ท่าน ตรวจสอบ

7. นำบทเทปโทรทัศน์การสอน แก้ว ขอบกรอบ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

8. ผลิตรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องน้ำ โดยใช้อุปกรณ์ทางด้านกราฟิกส์คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างภาพ สร้างสี และการเคลื่อนไหวต่างๆของภาพตลอดทั้งเรื่อง โดยบันทึกสัญญาณภาพที่ได้จากคอมพิวเตอร์ลงเทปโทรทัศน์ เพื่อนำไปตัดต่อและประกอบเสียง

9. ผลิตรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องน้ำ โดยการนำกล้องโทรทัศน์เป็นอุปกรณ์การถ่ายทำ ตามเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง โดยบันทึกลงเทปโทรทัศน์ เพื่อนำไปตัดต่อประกอบเสียง

10. นำรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตรายการเทปโทรทัศน์ จำนวน 1 ท่านและ

ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

11. นํารายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องนี้ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปทำการหาประสิทธิภาพกับนักเรียน เพื่อปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ตามลำดับดังนี้

12.1 ครั้งที่ 1 ทดลองรายบุคคล นํารายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องนี้ ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร รายการละ 1 คน ดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความยากง่ายของเนื้อหาโดยผู้วิจัยได้อธิบายวัตถุประสงค์และวิธีเรียนให้นักเรียนทราบก่อน

12.2 ครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก นํารายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องนี้ ที่ผ่านการแก้ไขแล้วจากข้อ 12.1 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร รายการละ 10 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง

12.3 ครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม นํารายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องนี้ จากข้อ 12.2 ซึ่งปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองภาคสนาม กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร รายการละ 30 คน โดยมีการจับเวลาในการดูรายการด้วย เมื่อนักเรียนดูรายการเสร็จสิ้นลงแล้วให้ทำแบบทดสอบ เพื่อนำข้อมูลมาหาประสิทธิภาพของรายการ

12.4 ปรับปรุงแก้ไขรายการ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

## ข. การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง น้ำ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง น้ำ และแผนการสอน

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียน เรื่อง น้ำ โดยแบ่งพฤติกรรมที่จะวัดออกเป็น 3 ด้าน คือ

1.3.1 ด้านความรู้ ความจำ

1.3.2 ด้านความเข้าใจ

1.3.3 ด้านการนำความรู้ไปใช้

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง น้ำ ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ฝ่ายการวัดผลและประเมินผล ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ตรวจสอบคุณลักษณะของข้อสอบ และความสอดคล้องของข้อสอบกับพฤติกรรมที่จะวัด

1.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไข ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

1.6.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้เทคนิคควอทล์ที่ 25 กับ 75 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

1.6.2 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจ  
จำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้เพียง 20 ข้อ

1.6.3 หาค่าความเชื่อมั่น ( Reliability ) ของข้อสอบตามวิธี กูเคอร์  
ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .83

### แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีแบบแผนการทดลองแบบ Pretest-Posttest Control Group Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2529 : 67)

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

| Random Assigned | Pretest | Treatment | Posttest |
|-----------------|---------|-----------|----------|
| R1              | T1      | X         | T2       |
| R2              | T1      | -X        | T2       |

R1 หมายถึง กลุ่มทดลอง ซึ่งนักเรียนเรียนจากการใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

R2 หมายถึง กลุ่มควบคุม ซึ่งนักเรียนเรียนจากการใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

T1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน ( Pretest )

T2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน ( Posttest )

X หมายถึง การเรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

-X หมายถึง การเรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

1. จัดห้องเรียน 2 ห้อง ครอบหามีเครื่องเล่นโทรทัศน์ จำนวนห้องละ 1 ชุด
2. ผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์ การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์และจะให้ผู้ช่วยวิจัยอีกคนหนึ่ง ดำเนินการทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้อธิบายและชี้แจงถึงลำดับขั้นตอนการทดลอง ให้ผู้ช่วยวิจัยเข้าใจเสียก่อน

3. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยของห้อง และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองอีกครั้งหนึ่ง

4. การดำเนินการทดลอง กระทำพร้อมกันทั้งสองกลุ่ม ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย แจกจุดมุ่งหมายและเงื่อนไขการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจ

4.2 ให้นักเรียนทบทวนทดสอบก่อนการเรียนรู้ เรื่องนี้ ใช้เวลา 20 นาที

4.3 ให้นักเรียนดูรายการเทปโทรทัศน์การสอน

- กลุ่มทดลองดูรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์
- กลุ่มควบคุมดูรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

4.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้จากเทปโทรทัศน์แล้ว ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทบทวนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ใช้เวลา 20 นาที



### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตรวจกระดาษคำตอบให้คะแนนแบบ 0-1 (zero-one method) เมื่อตอบถูกต้องให้คะแนน 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
2. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลต่อไป

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนน ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนข้อมูล

(Ferguson. 1981 : 49)

## 2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

$$s = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $s$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

(Ferguson. 1981 : 68)

## 3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิต เรื่องน้ำ ใช้สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$n$  แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ จำนวนคนที่ทำถูก

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ทำด้านข้อหนึ่ง ๆ จำนวนทั้งหมด

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดด้านข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $1-p$

$pq$  แทน ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$s^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือ

(Guilford. 1978 : 427)

4. การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม โดยใช้ t-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 197) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างความแตกต่างก่อน และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ t-test แบบ

Difference Score

$$t = \frac{X_{D1} - X_{D2}}{\sqrt{s_{D1}^2 \frac{1}{n_1} + s_{D2}^2 \frac{1}{n_2}}}$$

|            |     |                                                                     |
|------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ t    | แทน | การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม                       |
| $X_{D1}$   | แทน | คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มที่ 1  |
| $X_{D2}$   | แทน | คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มที่ 2  |
| $s_{D1}^2$ | แทน | ความแปรปรวนของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อน และหลังเรียนของกลุ่มที่ 1 |
| $s_{D2}^2$ | แทน | ความแปรปรวนของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อน และหลังเรียนของกลุ่มที่ 2 |
| $n_1, n_2$ | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2                            |

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

$N$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$X_{T1}$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง

1

$X_{T2}$  แทน คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง

2

$X_T$  แทน คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างจากการทดสอบ

$D$  หลังการทดลองกับก่อนการทดลอง

$S^2D$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างจากการ

ทดสอบหลังการทดลองกับก่อนการทดลอง

$t$  แทน ค่าที่ใช้พิจารณา  $t$  - distribution

$dt$  แทน ความเป็นอิสระที่คะแนนจะแปรไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากแบบโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์กับแบบโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ โดยนำคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนทั้ง

สองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันโดยใช้  $t$  - test แบบ Difference Score ปรากฏผลในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และมาใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่ม  | N  | $X_T$<br>1 | $X_T$<br>2 | $X_T$<br>D | SD    | t     | P     |
|--------|----|------------|------------|------------|-------|-------|-------|
| ทดลอง  | 30 | 10.8333    | 13.3000    | 2.4667     | 1.943 |       | 0.460 |
|        |    |            |            |            |       | 0.740 |       |
| ควบคุม | 30 | 9.4333     | 11.5000    | 2.0667     | 2.212 |       |       |

$$t_{.05}(dt = 58) = 1.6723$$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากแบบโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับแบบโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

#### สมมุติฐานงานการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากรายการแบบโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนจากรายการแบบโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

##### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คนโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 รายการเทปโทรทัศน์การสอน เรื่อง น้ำ จำนวน 2 ชุด คือ

2.1.1 รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

2.1.2 รายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

2.2 เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์ แบบ VHS ระบบ PAL จำนวน 2 เครื่อง

2.3 เครื่องรับโทรทัศน์สีขนาด 20 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเนื้อหาในรายการเทปโทรทัศน์การสอนเรื่อง น้ำ ที่ได้รับการวิเคราะห์และหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว จำนวน 20 ข้อ

## 3. การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลองเป็นแบบ Pretest - Posttest Control Group Design การทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 การดำเนินการทดลองกระทำพร้อมกันทั้งสองกลุ่ม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนใช้เวลา 20 นาที หลังจากนั้นให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มดูรายการเทปโทรทัศน์การสอน เรื่องน้ำ โดยให้

- กลุ่มทดลองดูรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

- กลุ่มควบคุมดูรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนจากเทปโทรทัศน์แล้ว ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลา 20 นาที

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้มาหาค่าสถิติพื้นฐาน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนำ

คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มาเปรียบเทียบกับร้อยละ  $t$  - test แบบ Difference Score

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับ นักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

### อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ กับ นักเรียนที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1. การศึกษาของเด็กในระดับประถมศึกษา ที่มีช่วงอายุอยู่ในเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับระหว่าง 6-15 ปีนั้นธรรมชาติของการเรียนรู้ ภาวะการพัฒนากายและการรับรู้ในการชอบลักษณะการเสนอภาพแบบภาพถ่าย มากกว่า การเสนอภาพแบบของกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ ลักษณะของการรับรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ วุฒิ แตรสังข์ (วุฒิ แตรสังข์. 2514 : 80) ที่ว่า เด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลายชอบภาพถ่ายมากที่สุด และยังได้อภิปรายผลไว้ด้วยว่า ภาพถ่ายให้ภาพที่ดูเป็นจริงและให้รายละเอียดดีกว่า ยิ่งเป็นภาพที่ดูน่าพอใจจากการฉายภาพ เช่น ภาพจากโทรทัศน์



ด้วยแล้ว ยิ่งเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้นและตรงกับงานวิจัยของ สโรน (Slon. 1972 : 6018 - A) พบว่า เด็กเกรด 2 เกรด 5 และครูที่สอนในระดับนี้เมื่อให้เลือกแบบของภาพที่ชอบปรากฏว่า ครู และเด็กเลือกภาพไม่ต่างกัน คือ เลือกภาพถ่ายมากที่สุดและผลของความชอบจะมีส่วนในการเรียนรู้ ดังที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยา แสดงความเห็นไว้ว่า " ภาพที่เด็กชอบและมีความสนใจ ย่อมมีส่วนชักจูงให้เข้าใจบทเรียนนั้นไปด้วยและทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีขึ้น"(สุวิธ แทนปิ่น. 2517 : 2)

2. รายการเทปโทรทัศน์การสอนทั้งสองรูปแบบ ต่างมีคุณลักษณะที่สามารถทำให้ผู้เรียน ตั้งใจและสนใจงานสิ่งที่นำเสนอ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีพอๆกัน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร (บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร. 2523 : 77) ที่ว่า"รูปแบบของ ภาพที่ต่างกัน ไม่ทำให้เกิดผลการรับรู้ต่างกัน"

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาที่มารับช้อน โดยกล่าวถึง สิ่งที่นักเรียนประสบจริงในชีวิตประจำวัน ดังนั้นอาจเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเข้าใจอยู่บ้างแล้วเป็นประสบการณ์เดิมเพียง แต่เป็นความรู้ที่ยังไม่ได้จัดระเบียบเข้าใจไว้ด้วยกันเท่านั้น การเสนอกลุ่มภาพทั้งสองรูปแบบ จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1.1 ครูผู้สอนในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ สามารถที่จะเลือกเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้ กราฟิคส์คอมพิวเตอร์ กับ เทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิคส์คอมพิวเตอร์ได้ตามความเหมาะสม กับสภาพความพร้อมของโรงเรียน เนื่องจากรายการเทปโทรทัศน์ทั้งสองรูปแบบ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

1.2 ครูจะต้องเลือกข้อมูลกรณีให้เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมาย ไม่มีอุปกรณ์ การสอนชนิดใด นำไปสอนได้ทุกเนื้อหาวิชาและทุกจุดมุ่งหมาย

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการทดลองทำการวิจัยในตนเองเดียวกันนี้อีก โดยเปลี่ยนระดับชั้น และ เนื้อหาวิชาให้กว้างขวางขึ้น เพื่อจะได้เห็นผลการศึกษาดทดลองเด่นชัดขึ้น ผลการทดลองอาจแสดงให้เห็นพัฒนาการของความสนใจของนักเรียนที่มีต่อภาพแบบต่าง ๆ ที่เป็นไปตามระดับชั้นและวัย

2.2 การศึกษาดทดลองตนเองนี้ควรกระทำในเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนจำเป็นต้องพิจารณาหาความรู้เอาจากภาพ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาประเภทแสดงความซับซ้อน ส่วนประกอบหรือการทำงานของอวัยวะภายใน หรือของสัตว์เซลล์เดียวหรือของเครื่องจักร เครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้ผลการสอนชัดเจนยิ่งขึ้น ไม่ควรนำไปใช้ศึกษาดทดลองกับวิชาประเภทบรรยายให้จดจำข้อความ

2.3 ควรศึกษาว่า องค์ประกอบอะไรบ้าง ที่จะมีส่วนทำให้ผลการเรียนจากการใช้รายการเทปโทรทัศน์การสอนได้รับผลแตกต่างกัน เช่น เกี่ยวกับลักษณะภาพ คำบรรยาย ขนาดของภาพที่ปรากฏบนจอ สีของเทปโทรทัศน์ วิธีการใช้อุปกรณ์ในการสร้างภาพ เป็นต้น

નરસિંહપુત્ર

## บรรณานุกรม

คณะนิสิตปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง เทปโทรทัศน์  
เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2525.

คณิง กายสอน. การศึกษาผลการรับรู้ความหมายของผู้ชมรายการโทรทัศน์การสอนที่ใช้การตัดต่อ  
แบบต่างๆ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา

จาเนียร ช่างโชติ. จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2529.

ฉลองชัย สุรวัฒนาบูรณ์. แบบและสีของภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515. อัดสำเนา.

ชนก สาคริก. "ดนตรีไทยยุคคอมพิวเตอร์." ใน ที่ระลึกพิธีไหว้ครูดนตรีไทยและแจกรางวัลศรทอง.  
มูลนิธิหลวงประดิษฐไพเราะ (ศร ศิลปบรรเลง), 2530.

ชัชวาล วิริยะบุล. ผลของการสาธิตโดยเทปโทรทัศน์ที่เสนอภาพช้าด้วยความเร็วต่างๆ ที่มีต่อการ  
เล่นฟุตบอลของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 วิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยครุนครปฐม. ปริญญาโท  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา

เดชา จันทภาษา. "วิดีโอเทปสำหรับงานอาชีพ" ใน Video Review. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 :  
44-46 สิงหาคม 2525.

ธวัช ทิพย์พิทักษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ. ปริญญาโท  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

ธารณี วีระสกุลรัตน์. การใช้วีซีอาร์เอเพื่อบอกสอนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง "รังสีที่มองไม่เห็น". วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.

นิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยุและโทรทัศน์.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2528.

บุญชู ใจเชื้อกุล. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปัจจุบันพยาบาลของนักเรียนนายสิบ เหล่าแพทย์ทหาร

บกที่เรียนจากการสาธิตด้วยเทปโทรทัศน์โดยวิธีทบทวนแบบต่างๆ. ปริณิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

บุญฤทธิ์ คงคาเพชร. การศึกษาเปรียบเทียบผลการรับรู้ความลึกจากภาพ 2 มิติ โดยใช้เครื่องชี้

ความลึก (Distance cues) แบบต่างๆ ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. ปริณิพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

ปราโมทย์ เทพพลก. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากเทปโทรทัศน์สไลด์เทปและการเรียนนอกระบบ

ตามปกติ. ปริณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,

2521. อัดสำเนา

เป็รื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.

เป็รื่อง กุมุทและครรจิต อัดถากร. การใช้โทรทัศน์ในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : สหมิตรการแพทย์,

2515.

พงษ์จันทร์ จันทยศ. "คอมพิวเตอร์กราฟิกส์" ใน ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์. 32(1) : 24-27;

มกราคม 2528.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. เอกสารการสอนวิชาวิจัย 521.

กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

พนิต วัฒนธ. การผลิตรายการโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.

พิลาศ เกื้อมี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางช่าง โดยการสอนด้วยวิธีสาธิตธรรมและการสาธิตโดยใช้เทปโทรทัศน์. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.

ไพศาล ช่วยบุญ. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทปโทรทัศน์สาธิตการทดลองกับนักเรียนทำการทดลองจริง. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

ปิ่น ภู่วรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน" ใน รายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต. นิสิตปริญญาโทระดับศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต 2528 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

ปลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรเดียสเรคคอร์ด, 2523.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

วสันต์ อดิศักดิ์. การผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2526.

วิจิตร ภักดีรัตน์. วิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์กับการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.

วุฒิ แตรสงฆ์. การศึกษาแบบ สี่ และขนาดของภาพประกอบแบบเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514. อัดสำเนา.

สมาน ชาติยานนท์. "เทคโนโลยีทางการศึกษา" ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2517.

Abrams, Arnold H. "Effectiveness of Interactive Video in Teaching Basic Photography Skill (Disc, Intelligent, Computer Assisted)"

Dissertation Abstracts International. 46/11A, 1986.

✓ Bailey, Judith Green "Development of a Competency - Based Instructional

Module for Vocational leadership personnel : Manage Selected

Interpersonel confliet "Dissertation Abstracts Internationnal."

44(7) : 2124-4; January, 1975.

✓ Best, John W. Research in Education, Prentice - Hall, Inc., N.J. 1959.

✓ Burke, Richard C. Instructional Television. Indiana University Press,

Bloomington, 1971.

✓ Carner, Richard L. "An Evaluation of Teaching Reading to Element Pupils

Through Close Circruit TV," Dissertation Abstracts International.

23 : 160, 1962.

Dale, Edgar. Audiovisual Methods in Teaching. 3 rd.ed., New York,

Dryden Press, 1969.

Dewey, J Richard. "The Effectiveness of Interactive Microcomputer

Cpmtrp; ed Video - Tape/Disc Instructional in an Independent Study

Environment" Dissertation Abstracts International. 44/11A : 3218,

1983.

Ferguson, George Andrew. Statistical Analysis in Psychology and Education.

5 th ed. Tokyo : McGraw - Hill International Book, 1981.

Fishman, Dorothy J. "Development and Field Testing of a Computer Assisted

Video Module Teaching Cancer Chemotherapy to Nurses" Dissertation

Abstracts International. 44/10 A : 2968, 1983.

Ford Foundation. Teaching by Television, and Report from the Ford Foundation and the Foud for Advancement of Education. Second Edition, New York, January, 1961.

Guilford, Joy Paul. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 4 th.ed. New York, McGraw - Hill, 1978.

✓ Gustavsson, Normen. Constructing Achievement Test. 3rd ed., Prenticehall Inc., 1982.

Handcock, Alan. Planning for ETV. 2 nd.ed., London, Longmans Group Limited, 1971.

Huebener, Theodore. Audio - Visual Techniques in Teaching Foreign Languages. A Practical Hand Book, New York, University Press, 1960.

John, Cadams. College Teaching by Television. n.d. : 13.

✓ Klein, George and Hockley, Jeffey. Television Teaching Techniques. Briebana, Watson Ferguson Co., 1972.

✓ Koenig, Allen E and Ruane B. Hill. The Futher Vision. Wiscosin : The University of Wiscosin Press, 1967.

Lemler, Ford L. and Robert Leestma. Supplementary Course Materials in Audio Visual Education. Slater's Bookstore, 1961.

Malouf, Frederick Leroy. "A System for Interactive Music Composition Through Computer Graphics (APL)" Dissertation Abstracts International. 46/03 A : 0551, 1985.

Parlow, Prowse and Elliat Green. Computer Graphics Technique and Applications. Plenum Press, 1969.



Schwarzwalder, John C. "An Invertigation of the Relative Effectiveness of Certain Specifie TV. Techniques, on learning" Audio - Visual Communication Review. 9 : 1-29, 1961.

Slon, Margaret Alice. "Picture Preferences of Elementary School Children and Teachers," Dissertation Abstracts. 32 : 6018-A, May, 1972.

ကဏ္ဍ

ภาคผนวก ก.

คำสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง 4 แสดงค่า p และค่า r ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบเรื่อง นี้.

| ข้อที่ | p   | r   |
|--------|-----|-----|
| 1      | .75 | .48 |
| 2      | .37 | .47 |
| 3      | .60 | .67 |
| 4      | .67 | .40 |
| 5      | .33 | .27 |
| 6      | .77 | .47 |
| 7      | .77 | .47 |
| 8      | .63 | .60 |
| 9      | .70 | .47 |
| 10     | .53 | .40 |
| 11     | .77 | .47 |
| 12     | .77 | .33 |
| 13     | .70 | .60 |
| 14     | .63 | .33 |
| 15     | .73 | .27 |
| 16     | .47 | .40 |
| 17     | .58 | .24 |
| 18     | .53 | .53 |
| 19     | .66 | .25 |
| 20     | .73 | .80 |

ภาคผนวก จ.

แบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน เรื่องน้ำ.

แบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน เรื่อง น้ำ.

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \* ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. แหล่งน้ำที่เราพบกันมากที่สุดได้แก่ ?
  - ก. น้ำค้าง
  - ข. น้ำผิวดิน
  - ค. น้ำใต้ดิน
  - ง. น้ำในบรรยากาศ
2. การหมุนเวียนของน้ำอย่างไม่มีที่จบมดล้นไปจากโลกนี้ เรียกว่า ?
  - ก. กังหันน้ำ
  - ข. น้ำขึ้นน้ำลง
  - ค. วัฏจักรของน้ำ
  - ง. แรงโน้มถ่วงของน้ำ
3. พื้นโลกของเราประกอบด้วยพื้นน้ำประมาณกี่ส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ?
  - ก. 1 ใน 2
  - ข. 2 ใน 3
  - ค. 3 ใน 4
  - ง. 4 ใน 5
4. ถ้าเห็นโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำลำคลองควรทำอย่างไรจึงจะดีที่สุด?
  - ก. ไม่ต้องทำอะไร
  - ข. นำดินไปอุดท่อน้ำเสีย
  - ค. แจ้งหน่วยงานของทางราชการ
  - ง. ไปบอกเจ้าของโรงงานไม่ให้กระทำผิด

5. วิธีการทาน้ำให้สะอาด ที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ดีมากและประหยัดคือ ?

- ก. การต้ม
- ข. การกลั่น
- ค. การกรอง
- ง. การใช้สารเคมี

6. กระบวนการขั้นแรก ของการทาน้ำประปาคือข้อใด ?

- ก. เติมน้ำขาวเพื่อลดความเป็นกรดในน้ำ
- ข. ใส่สารส้มเพื่อช่วยให้ตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น
- ค. กรองน้ำด้วยถ่านหินแอนทราไซต์และทราย เพื่อช่วยกรองและดูดสีกลิ่น
- ง. สูบน้ำจากแหล่งน้ำจืด ส่งผ่านคลองไปยังโรงสูบน้ำดิบ เข้าสู่ถังตกตะกอน

7. ในข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของการกลั่นน้ำได้ถูกต้อง ?

- ก. กระบวนการต้มน้ำให้เดือดเพื่อฆ่าเชื้อโรค
- ข. กระบวนการใช้สารเคมีในการทำความสะอาดน้ำ
- ค. กระบวนการแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยการปล่อยให้  
น้ำผ่านเครื่องกรอง
- ง. กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอ แล้วให้ไอน้ำผ่านใบานที่มีอุณหภูมิต่ำเพื่อ  
ให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

8. การใช้สารส้มแก่งานน้ำ เพื่อประโยชน์อะไร ?

- ก. เพื่อฆ่าเชื้อโรค
- ข. เพื่อให้น้ำเปลี่ยนสี
- ค. เพื่อให้น้ำมีรสชาติอร่อย
- ง. เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกตกตะกอน

9. ประเทศที่นิยมนำกระบวนการกลั่นน้ำ โดยทำน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืด ได้แก่ ?
  - ก. ประเทศญี่ปุ่น
  - ข. ประเทศฝรั่งเศส
  - ค. ประเทศในอเมริกาเหนือ
  - ง. ประเทศในอ่าวเปอร์เซีย
10. ร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละเท่าใดของน้ำหนักตัว ?
  - ก. ร้อยละ 50% ของน้ำหนักตัว
  - ข. ร้อยละ 60% ของน้ำหนักตัว
  - ค. ร้อยละ 70% ของน้ำหนักตัว
  - ง. ร้อยละ 80% ของน้ำหนักตัว
11. แหล่งน้ำที่ผ่านการกรองแบบธรรมชาติ ที่สามารถจัดเอาเชื้อโรคและสิ่งสกปรกออกไปได้ ทำให้กลายเป็นน้ำสะอาด เรียกว่า ?
  - ก. น้ำผิวดิน
  - ข. น้ำบาดาล
  - ค. น้ำคลอง
  - ง. น้ำในบรรยากาศ
12. กระบวนการทำน้ำธรรมชาติให้สะอาด เพื่อเป็นน้ำใช้สำหรับแจกจ่ายไปตามบ้านเรือนประชาชน เรียกว่ากระบวนการอะไร ?
  - ก. กระบวนการทำน้ำดิบ
  - ข. กระบวนการทำน้ำจืด
  - ค. กระบวนการทำน้ำประปา
  - ง. กระบวนการทำน้ำบริสุทธิ์



13. ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียทวีความรุนแรงขึ้นมาก นักเรียนเห็นว่าเป็นเพราะอะไรมากที่สุด?
- ก. รัฐบาลมาตรการป้องกัน
  - ข. ประชาชนขาดความรับผิดชอบ
  - ค. เชื้อโรคขยายแพร่พันธุ์มากขึ้น
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยต่อการเคารพกฎหมาย
14. สาเหตุที่ทำให้น้ำตามแม่น้ำลำคลองเน่าเสียมากในปัจจุบัน มาจากข้อใดมากที่สุด ?
- ก. ยาฆ่าแมลงและวัชพืช
  - ข. กากน้ำมันจากเรือน้ำมันอับปาง
  - ค. การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแหล่งน้ำ
15. ส่วนของพืชที่ทากน้ำที่คล้ายพองน้ำธรรมชาติที่ดูดซับน้ำ คือส่วนใด ?
- ก. ใบ
  - ข. ผล
  - ค. ราก
  - ง. ลำต้น
16. เพราะเหตุใด เวลาแม่น้ำ ลำคลองเน่าเสีย สิ่งมีชีวิตในน้ำจึงอยู่ไม่ได้และตายลงมากที่สุด ?
- ก. ออกซิเจนในน้ำลดลง
  - ข. ออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น
  - ค. สิ่งมีชีวิตในน้ำขยายพันธุ์เจริญเติบโตมากขึ้น
  - ง. ถูกทุกข้อ

17. การนำขี้ผึ้งหรือคลอรีนละลายในน้ำ เพื่อประโยชน์อะไร ?
- ก. เพื่อนำเชื้อโรค
  - ข. เพื่อให้น้ำเปลี่ยนสี
  - ค. เพื่อให้น้ำมีรสชาติอร่อย
  - ง. เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกตกตะกอน
18. เหตุใดจึงใช้ด้านหินแอนทราไซต์และทราย ในการกรองน้ำ ?
- ก. เพื่อนำเชื้อโรค
  - ข. เพื่อลดความเป็นกรดในน้ำ
  - ค. เพื่อให้น้ำมีรสชาติอร่อย
  - ง. เพื่อช่วยกรอง และ ดูดซับกลิ่น
19. ข้อใดเป็นการชลประทาน ?
- ก. การกักเก็บน้ำในถ้ำที่มีน้ำน้อย
  - ข. การทำให้น้ำในแหล่งน้ำระเหย
  - ค. การปล่อยน้ำให้เป็นไปตามธรรมชาติ
  - ง. การระบายน้ำออกในช่วงที่พืชไม่ต้องการ
20. วิธีการแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยการปล่อยให้น้ำผ่านวัสดุต่างๆ วางเป็นชั้นๆ วัสดุที่มีเนื้อละเอียดจะอยู่บนสุด แล้วค่อยมีเนื้อหยาบมากขึ้นๆ เรียกว่า ?
- ก. การต้ม
  - ข. การกลั่น
  - ค. การกรอง
  - ง. การเคี้ยว

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบวัดผลหลังเรียน เรื่องนี้.

แบบทดสอบวัดผลหลังเรียน เรื่อง น้ำ.  
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \* ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. พื้นโลกของเราประกอบด้วยพื้นน้ำประมาณกี่ส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ?
  - ก. 1 ใน 2
  - ข. 2 ใน 3
  - ค. 3 ใน 4
  - ง. 4 ใน 5
2. ร่างกายของคนเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละเท่าใดของน้ำหนักตัว ?
  - ก. ร้อยละ 50% ของน้ำหนักตัว
  - ข. ร้อยละ 60% ของน้ำหนักตัว
  - ค. ร้อยละ 70% ของน้ำหนักตัว
  - ง. ร้อยละ 80% ของน้ำหนักตัว
3. แหล่งน้ำที่เราพบกันมากที่สุดได้แก่ ?
  - ก. น้ำค้าง
  - ข. น้ำผิวดิน
  - ค. น้ำใต้ดิน
  - ง. น้ำในบรรยากาศ
4. ประเทศที่นิยมทำการชลประทานโดยทำน้ทะเลให้เป็นน้ำจืด ได้แก่ ?
  - ก. ประเทศญี่ปุ่น
  - ข. ประเทศฝรั่งเศส
  - ค. ประเทศอเมริกาเหนือ
  - ง. ประเทศในอ่าวเปอร์เซีย

5. แหล่งน้ำที่ผ่านการกรองแบบธรรมชาติ ที่สามารถจัดเอาเชื้อโรคและสิ่งสกปรกออกไปได้ ทำให้กลายเป็นน้ำสะอาด เรียกว่า ?
  - ก. น้ำผิวดิน
  - ข. น้ำบาดาล
  - ค. น้ำคลอง
  - ง. น้ำในบรรยากาศ
6. การหมุนเวียนของน้ำอย่างไม่มีที่จบสิ้นไปจากโลกนี้ เรียกว่า ?
  - ก. กังหันน้ำ
  - ข. น้ำขึ้นน้ำลง
  - ค. วัฏจักรของน้ำ
  - ง. แรงโน้มถ่วงของน้ำ
7. ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียทวีความรุนแรงขึ้นมาก นักเรียนเห็นว่าเป็นเพราะปัญหาใดมากที่สุด?
  - ก. รัฐบาลมาตรการป้องกัน
  - ข. ประชาชนขาดความรับผิดชอบ
  - ค. เชื้อโรคขยายแพร่พันธุ์มากขึ้น
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรมละเลยต่อการเคารพกฎหมาย
8. การใช้สารส้มแก่งานน้ำ เพื่อประโยชน์อะไร ?
  - ก. เพื่อฆ่าเชื้อโรค
  - ข. เพื่อให้น้ำเปลี่ยนสี
  - ค. เพื่อให้น้ำมีรสชาติอร่อย
  - ง. เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกตกตะกอน

9. การใช้ค้างทับทิมหรือคลอรีนละลายในน้ำ เพื่อประโยชน์อะไร ?
  - ก. เพื่อฆ่าเชื้อโรค
  - ข. เพื่อให้น้ำเปลี่ยนสี
  - ค. เพื่อให้น้ำมีรสชาติอร่อย
  - ง. เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกตกตะกอน
10. วิธีการทำน้ำให้สะอาด ที่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ดีมากและประหยัดคือ ?
  - ก. การต้ม
  - ข. การกลั่น
  - ค. การกรอง
  - ง. การใช้สารเคมี
11. ข้อใดต่อไปให้ความหมายของการกลั่นน้ำได้ถูกต้อง ?
  - ก. กระบวนการต้มน้ำให้เดือดเพื่อฆ่าเชื้อโรค
  - ข. กระบวนการใช้สารเคมีในการทำน้ำให้สะอาด
  - ค. กระบวนการแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยการปล่อยให้ผ่านเครื่องกรอง
  - ง. กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอ แล้วให้อไอน้ำผ่านใบลานที่อุณหภูมิต่ำเพื่อให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ
12. กระบวนการทำน้ำธรรมชาติให้สะอาด เพื่อเป็นน้ำใช้สำหรับแจกจ่ายไปตามบ้านเรือนประชาชน เรียกว่ากระบวนการอะไร ?
  - ก. กระบวนการทำน้ำดิบ
  - ข. กระบวนการทำน้ำจืด
  - ค. กระบวนการทำน้ำประปา
  - ง. กระบวนการทำน้ำบริสุทธิ์

13. กระบวนการขั้นแรก ของการทำน้ำประปาคือข้อใด ?
- เติมปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดในน้ำ
  - ใส่สารส้มเพื่อช่วยย้้ตกตะกอนให้ดียิ่งขึ้น
  - กรองน้ำด้วยถ่านหินแอนทราไซต์และทราย เพื่อช่วยกรองและดูดสีกลิ่น
  - สูบน้ำจากแหล่งน้ำจืด ส่งผ่านคลองไปยังโรงสูบน้ำดิบ เข้าสู่ถังตกตะกอน
14. สาเหตุที่ทำให้น้ำตามแม่น้ำลำคลองเน่าเสียมากในปัจจุบัน มาจากข้อใดมากที่สุด ?
- ยาฆ่าแมลงและวัชพืช
  - กากน้ำมันจากเรื่อน้ำมันอับปาง
  - การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง
  - โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแหล่งน้ำ
15. วิธีการแยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำหรือของเหลว โดยการปล่อยให้น้ำผ่านวัสดุต่างๆ วางเป็นชั้นๆ วัสดุที่เนื้อละเอียดจะอยู่บนสุด แล้วค่อยมีเนื้อหยาบมากขึ้นๆ เรียกว่า ?
- การต้ม
  - การกลั่น
  - การกรอง
  - การเคี้ยว
16. เหตุใดจึงใช้ถ่านหินแอนทราไซต์และทราย ในการกรองน้ำ ?
- เพื่อฆ่าเชื้อโรค
  - เพื่อลดความเป็นกรดในน้ำ
  - เพื่อให้ฝุ่นละอองตกตะกอน
  - เพื่อช่วยกรอง และ ดูดสีกลิ่น

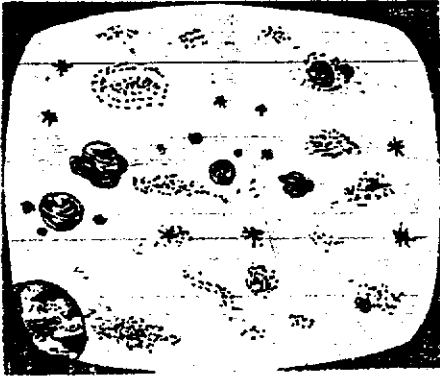
17. ถ้าเห็นโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำลำคลองควรทำอย่างไรจึงจะดีที่สุด?
- ไม่ต้องทำอะไร
  - นำดินไปอุดท่อน้ำเสีย
  - แจ้งหน่วยงานของทางราชการ
  - ไปบอกเจ้าของโรงงานไม่ให้กระทำผิด
18. ส่วนของพืชที่ท่อน้ำที่คล้ายพองน้ำธรรมชาติที่ดูดซับน้ำ คือส่วนใด ?
- ใบ
  - ผล
  - ราก
  - ลำต้น
19. ข้อใดเป็นการชลประทาน ?
- การกักเก็บน้ำในถ้ำที่มีน้ำน้อย
  - การทำให้น้ำในแหล่งน้ำระเหย
  - การปล่อยน้ำให้เป็นไปตามธรรมชาติ
  - การระบายน้ำออกในช่วงที่พืชไม่ต้องการ
20. เพราะเหตุใด เวลาแม่น้ำ ลำคลองเน่าเสีย สิ่งมีชีวิตในน้ำจึงอยู่ไม่ได้และตายลงมากที่สุด ?
- ออกซิเจนในน้ำลดลง
  - ออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น
  - สิ่งมีชีวิตในน้ำขยายพันธุ์เจริญเติบโต
  - ถูกทุกข้อ



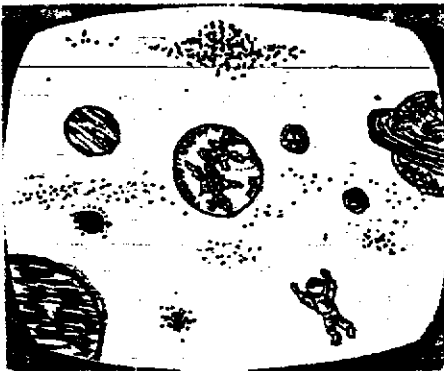
ภาคผนวก ง.

บทโทรทัศน์ทำขึ้นกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ.

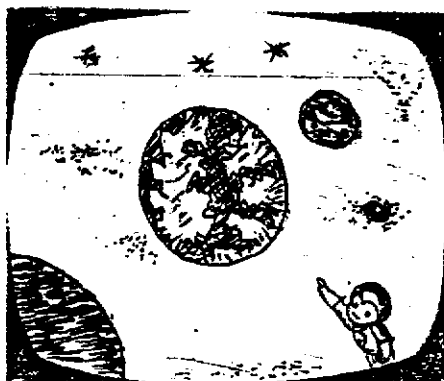
บทโทรทัศน์ทำกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ.



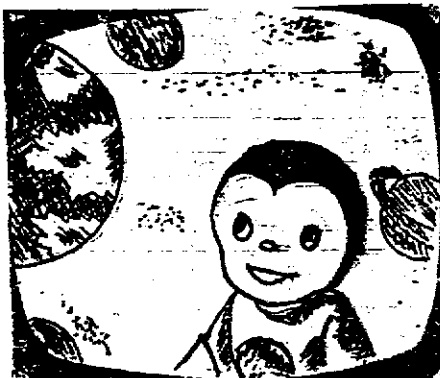
คนตรี



คนตรี



การ์ตูน: "กลุ่มดวงดาวที่เพื่อนๆ เห็นอยู่นี้เป็นกลุ่ม  
ของดาวเคราะห์โดยเฉพาะดวงที่มีสีน้ำเงิน ก็คือ  
โลกของเราเองซึ่งเป็นดาวเคราะห์ดวงเดียว  
ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่"



การ์ตูน: "เออละครับ เราเข้าไปดูใกล้ๆ กันดีกว่า  
ว่า สีน้าเงินนั้นนะ เป็นสีของอะไรแน่"



การ์ตูน: "ฮ้า... สีน้าเงินนี้เป็นสีของน้ำนั่นเอง...  
จริงสิ พื้นที่ของโลกส่วนใหญ่จะเป็นน้ำที่อยู่บนมหา  
สมุทร ทะเล แม่น้ำ ลำธารต่างๆ นั่นเอง"



การ์ตูน: "เพื่อนๆ ครับ น้ำนี้ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ  
ในการดำรงชีวิตของบรรดาสิ่งที่มีชีวิตบนโลกนี้ ที่  
เดียวนะครับ"



คนตรี



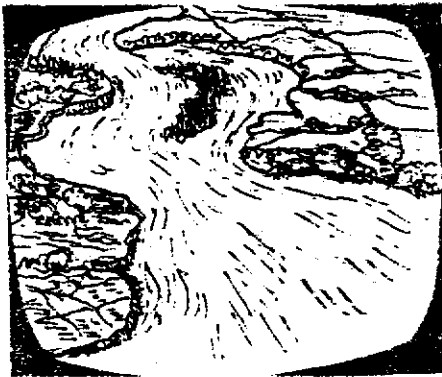
การ์ตูน: "โอ้อโฮ... ดันมี เจียวคลีมาบหมคเพื่อนา  
ครับ บริเวณนี้ละ. ที่เป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ  
ต่างๆ"



การ์ตูน: "เมื่อมีฝนตกลงมา น้ำก็จะไหลลงสู่ที่ต่ำ  
แล้วก็จะรวมกันเป็นลำธารเล็กๆ"



การ์ตูน: "จากลักษณะเล็กๆ หลายๆ สายนี้ ก็จะไหลลงมาสู่ที่ต่ำเรื่อยๆ มา"



การ์ตูน: "จนกระทั่ง...นี่ละครับ เป็นแม่น้ำขนาดใหญ่"



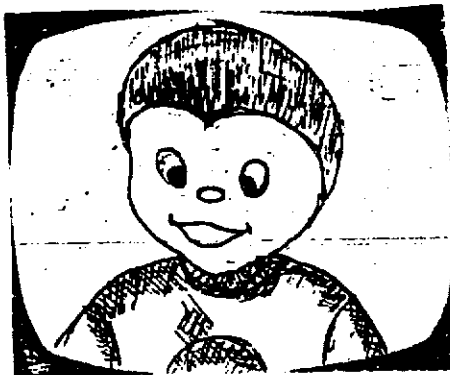
การ์ตูน: "จากแม่น้ำนี้ก็จะไหลแยกออกไปเป็นลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบและถิ่นพำนักสัตว์ต่างๆ ครับ"



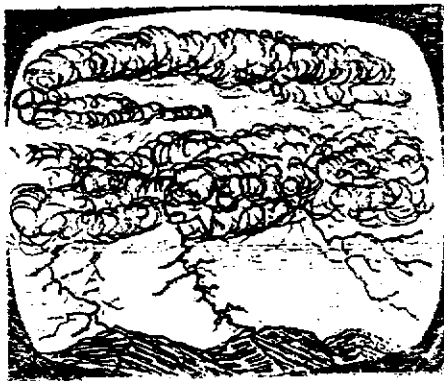
คนตรี



การ์ตูน: "เพื่อนๆครับ เราได้น้ำจากแหล่งต่างๆ  
เหล่านี้ละครับในการดื่ม อาบ ชักล้างสิ่งต่างๆและ  
ใช้ประโยชน์อื่นๆ อีกมากมาย น้ำจากแหล่งต่างๆ  
เหล่านี้ เค้าเรียกว่า น้ำผุดดินครับ"



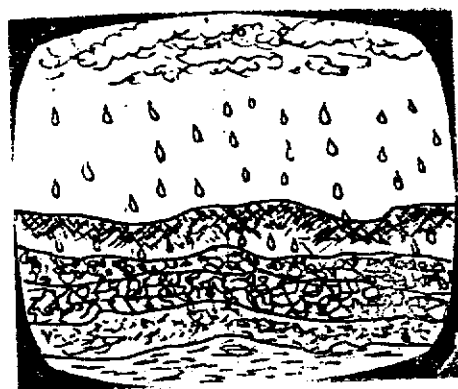
การ์ตูน: "ดีจริงๆ เลยนะน้ำเนี่ย...อ้อ...เพื่อนๆ  
ทราบมั๊ยครับว่ายังมีแหล่งน้ำที่เรานำมาใช้ประโยชน์  
อีกประเภทหนึ่งนะครับ...เราลองมาดูกัน"



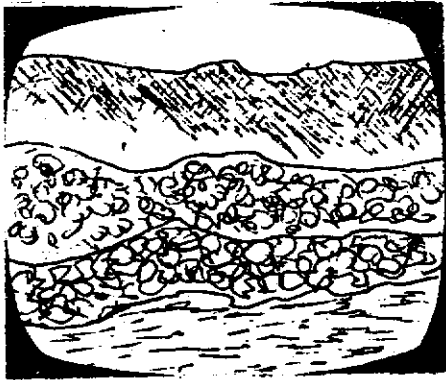
ดนตรีต้นเต็นผสมเสียงลม เสียงฟ้าร้องกึกก้อง  
เสียงฝน



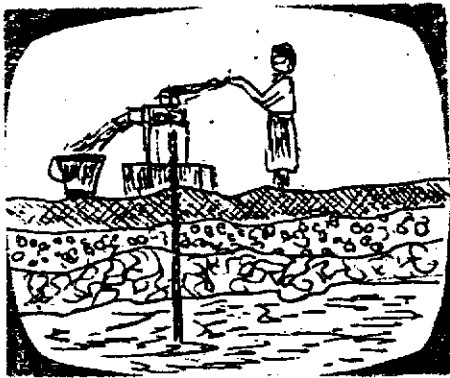
การ์ตูน: "เวลาฝนตกลงมา น้ำก็จะไหลลงสู่แหล่ง  
น้ำต่างๆที่เราได้เห็นไปแล้ว... แต่มีบางส่วนที่รับ  
ไว้ถูกดูดซึมลงไปในดิน"



ผ่านชั้นดินและหินมากมาย จนกระทั่งถึงจุดที่น้ำไม่  
สามารถซึมต่อไปได้แล้ว ก็กลายเป็นแหล่งกักเก็บ  
น้ำขึ้นมา



น้ำในแหล่งนี้สะอาด เพราะได้ผ่านการกรองแบบ  
ธรรมชาติที่สามารถจัดเอาเชื้อโรคและสิ่งสกปรก  
ออกไป



การ์ตูน: "เราจึงสามารถนำน้ำขึ้นมาใช้ได้เลย"



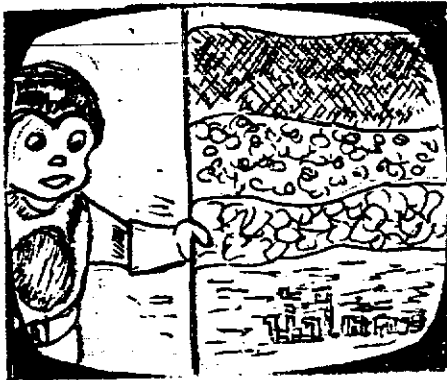
การ์ตูน: " ( เสียงน้ำดังโครมใหญ่ )

"แอ...แอ...นี่เค้าเรียกว่าน้ำบาดาล

นะคร๊าบ...อ๊ย...ย...ย...นะหนาว

การ์ตูน: "อ้อ...ลืมบอกไป..."





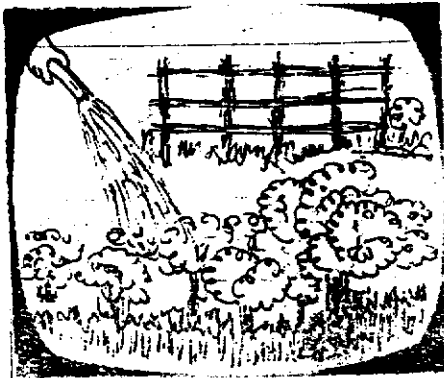
การ์ตูน: "อ๊ิบ...อ๊า... แหล่งน้ำประเภทนี้เค้า  
เรียกว่า น้ำตื้นดิน ยังไงล่ะครับ"



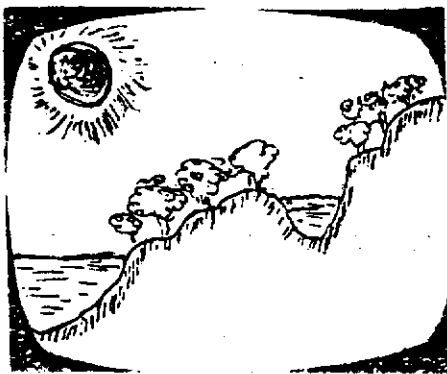
ดนตรี



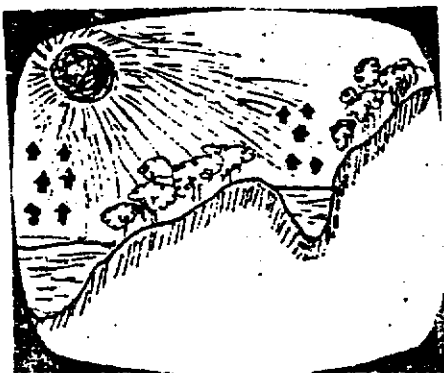
การ์ตูน: "จากการที่เพื่อนๆใช้น้ำในชีวิตประจำวัน  
ไม่ว่าจะจากก๊อก ตักจากบ่อ แม่น้ำ ลากลอง  
เพื่อนๆ เคยสงสัยหรือไม่ว่าเมื่อเราใช้น้ำไปแล้ว  
น้ำเหล่านั้นจะไปไหนและมีวันที่จะหมดไปหรือไม่"



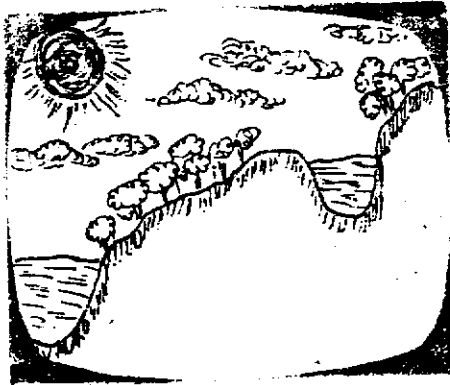
การ์ตูน: "อ้อ... น่าคิดนะ... จะไปไหน... แล้วก็จะหมดไปหรือไม่... อ๊ะเรามาหาคำตอบกันดีกว่า... อ้อ..."



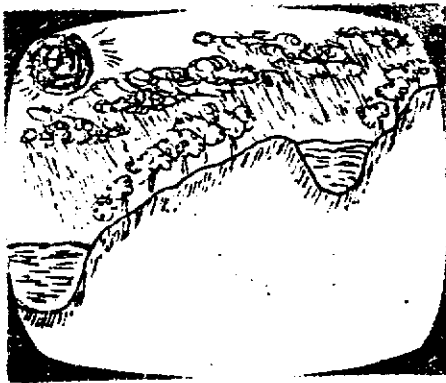
การ์ตูน: "ทั้งนี้ก็เป็นเพราะว่า น้ำจากแหล่งต่างๆ บนผิวโลก จะมีการหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา โดยอาศัยตัวการหลายอย่าง เช่น ความร้อน ลม พืช และสัตว์"



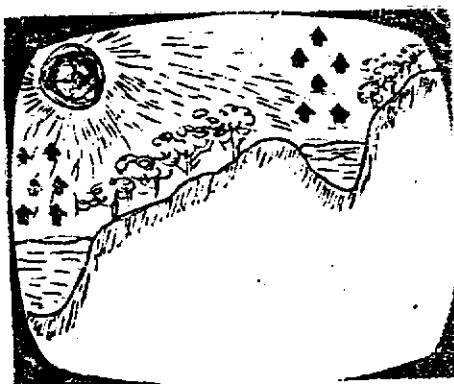
"ความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้น้ำจากแหล่งต่างๆ ระเหยกลายเป็นไอลอยอยู่ในบรรยากาศ"



"โอเหล่านี้จะควบแน่นเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ แล้วก็รวมกันเป็นเมฆ"



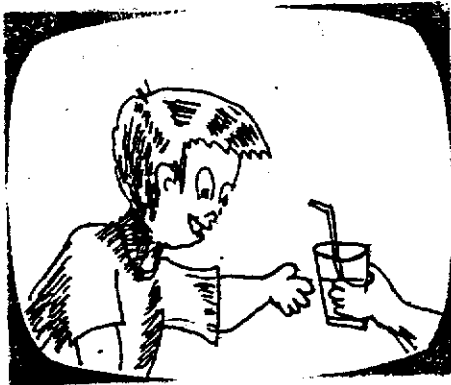
"พอเมฆมากขึ้นๆ ก็ตกลงมาเป็นฝนไหลลงพื้นดิน และแหล่งน้ำต่างๆ"



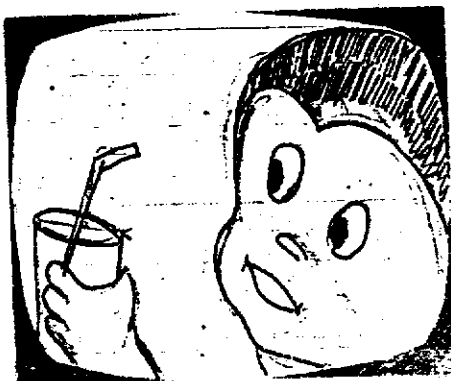
"จากนั้นก็ระเหยเป็นไอ กลับคืนสู่บรรยากาศอีก หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป"



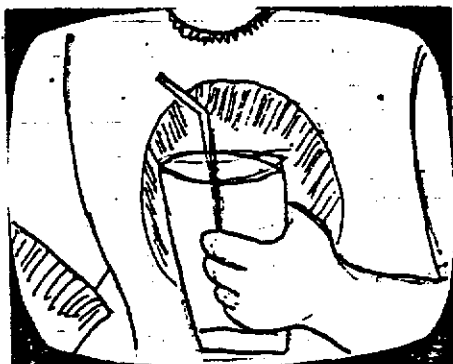
เพื่อนๆ ครับการหมุนเวียนเช่นนี้ เจ้าเรียกว่า  
วัฏจักรของน้ำ ครับ"



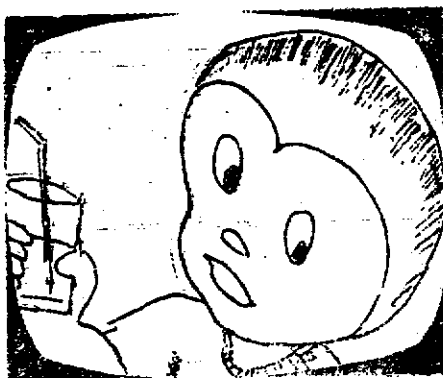
"อ้อ... คอแห้งแล้ว... ขอคือน้ำซักหน่อย"



"เอ๊ะ... น้ำกวนแก้วนี้ไปไหนหมดละ... เอก็เรา  
อาสาไว้เกือบเต็มแก้ว... อ้อ... เพื่อนๆ ทราบนัยครับ  
ว่าน้ำกวนแก้วนี้ไปไหน... อ้อ... ผมละงง??

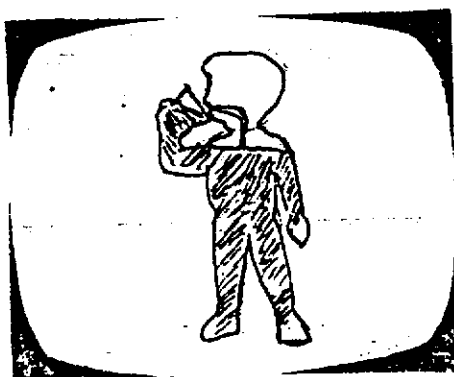


"ไม่เป็นไร... รินเอาใหม่ก็ได้"



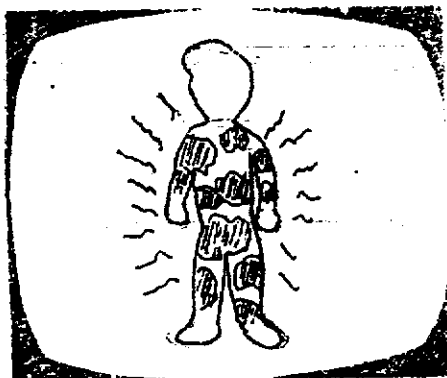
"อ้อ... สดชื่นๆ เอาละมีแรงแล้ว"

"ที่นี่เราก็มารู้ว่า เราใช้น้ำเพื่อประโยชน์ต่อการ  
ดำรงชีวิตอย่างไรบ้าง"

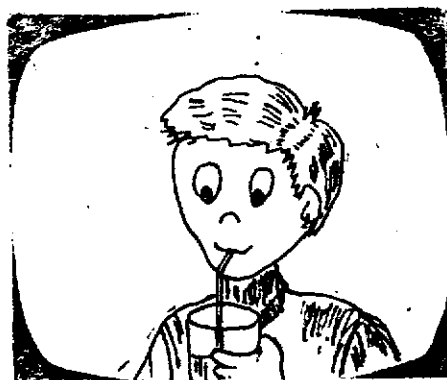


"อย่างแรกก็คือ เราใช้ดื่ม"

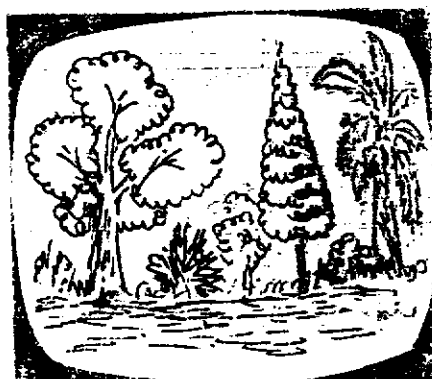
อีก...อีก...อีก... อ้อ! วันแต่ละวันเนี่ย เราจะสูญเสีย  
น้ำออกจากร่างกายของเราไป



ารูปของเหงื่อ ปัสสาวะ และระบบขับถ่ายต่างๆ  
ดังนั้น เราจึงต้องมีการดื่มน้ำเพื่อชดเชยส่วนที่สูญเสียไป



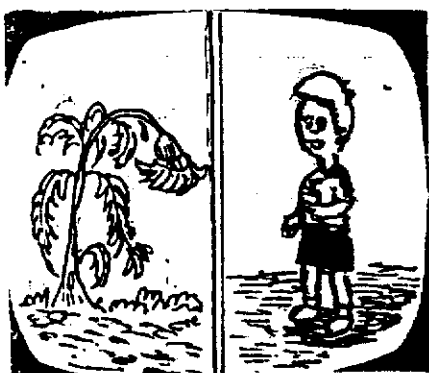
ฮานี้ มาจะเฉพาะคนเราเท่านั้นที่ดื่มน้ำนะน้ำสัตว์  
ต่างๆ ก็ต้องดื่มน้ำเหมือนกัน



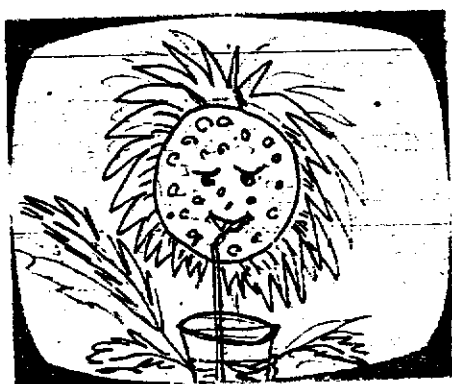
พืชต่างๆ เหล่านี้ก็ต้องการน้ำเช่นกัน



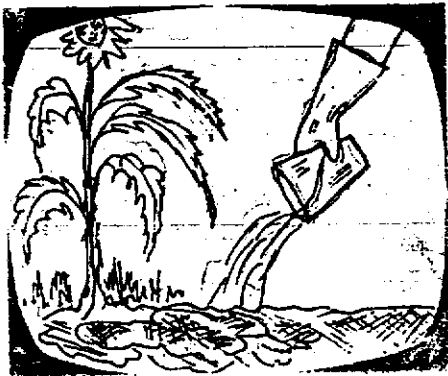
เพื่อน ๆ ครับ เวลาที่คนเราเหน็ดเหนื่อยหรือกระ  
หายน้ำขึ้นมา เราก็ต้องดื่มน้ำเพื่อทำให้สดชื่นและ  
หายเหนื่อย



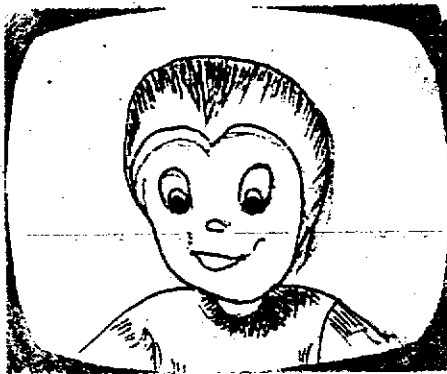
"ต้นไม้ที่เขียวเจานี้ก็ต้องการน้ำเหมือนกัน"



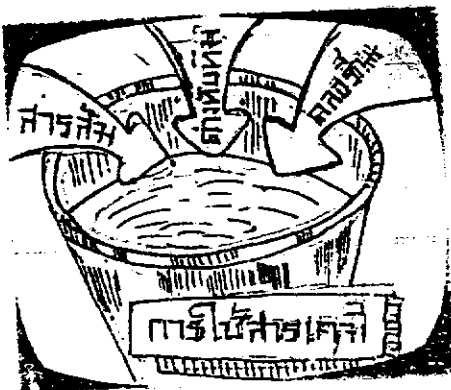
"ฮะ...ฮะ...มาช่วยกัน"



"น้ำต้องอย่างนี้... เมื่อน้ำซึมลงไปในดินน้ำก็จะ  
ละลายสารอาหารที่อยู่ในดินไปด้วย ต้นไม้ก็จะดูด  
น้ำเข้าไปทางราก เพื่อนำไปหล่อเลี้ยงส่วนต่างๆ  
ของลำต้นให้เจริญงอกงามต่อไป"

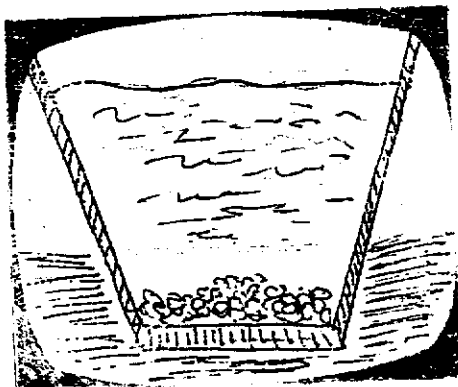


เพื่อนๆ ครับ น้ำที่เราใช้ดื่ม ทำอาหาร ซักล้าง  
ต่างๆนั้น เราต้องทำให้สะอาดก่อนนะครับ  
การทำน้ำให้สะอาดก็มีด้วยกันหลายวิธีครับ

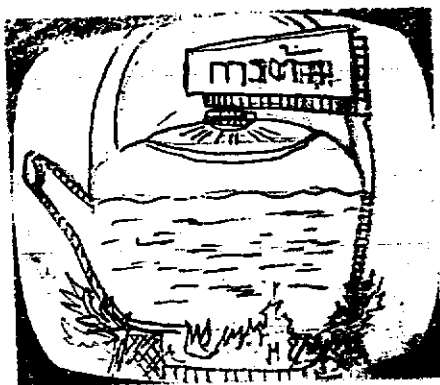


วิธีแรกเลยก็คือ การนำสารส้มแกว่งในน้ำเพื่อให้  
ตะกอน เศษดินตกตะกอนเราอาจจะใช้ต่างกับที่  
ละลายน้ำ หรือคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำ แต่  
การใช้น้ำคลอรีนนี้ เราก็ต้องระมัดระวังกันด้วย

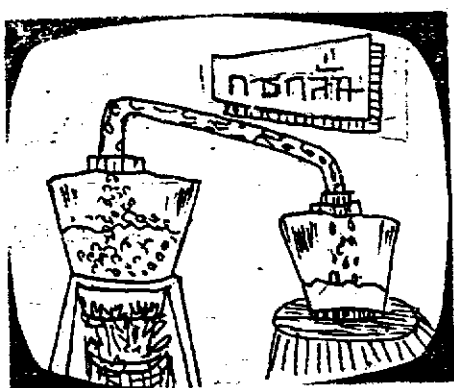




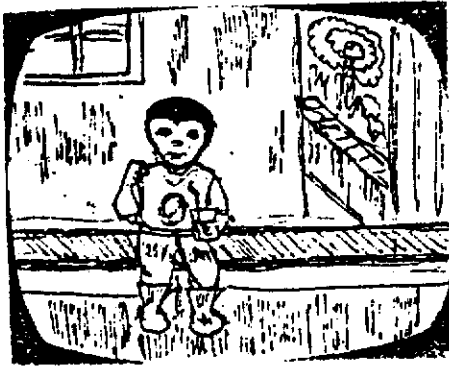
น้ำที่ได้จากการใช้สารเคมีทำความสะอาดไม่ควร  
ที่จะนำมาดื่ม เพราะยังไม่สะอาดเพียงพอ แต่  
เหมาะกับการนำไปซักล้างสิ่งต่าง ๆ



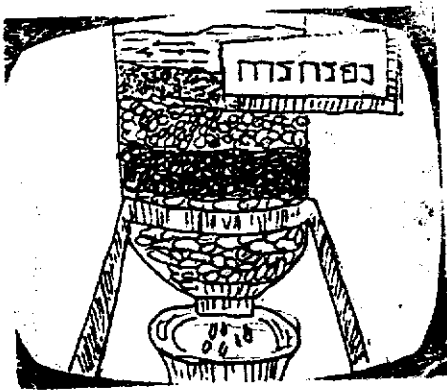
นี้คือการต้ม... จะช่วยฆ่าเชื้อโรคให้ตายหมด



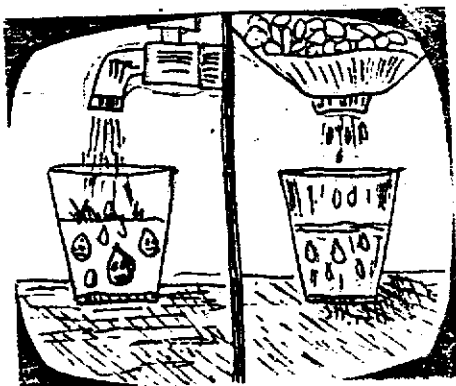
นี่ก็เป็นการกลั่น... โดยจะต้มน้ำให้เดือดจนกลายเป็นไอ... และเมื่อไอน้ำควบแน่นขึ้นเราก็จะได้น้ำที่บริสุทธิ์



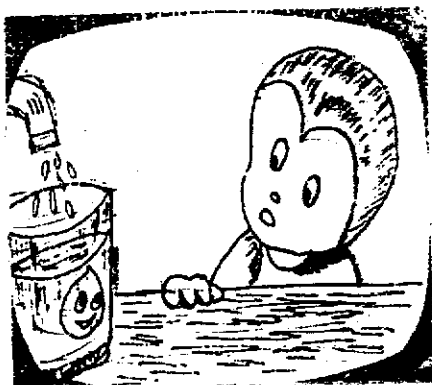
เพื่อนๆ ครับวิธีนี้จะครับ ที่เค้าทำน้ำทะเลให้เป็น  
น้ำจืด



และนี่ก็เป็นวิธีการกรองน้ำ โดยน้ำจะไหลผ่านชั้นของ  
วัสดุต่างๆ เหล่านี้ สิ่งสกปรกที่ปนอยุ่ในน้ำก็จะตก  
ค้างอยู่ตามชั้นวัสดุเหล่านี้และเราก็จะได้น้ำที่สะอาด  
มาใช้ประโยชน์



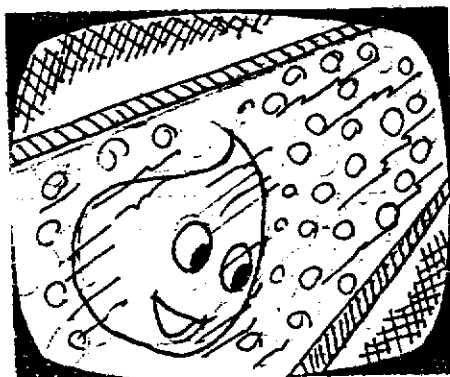
โฮโฮ... าสแจ้วเลยแฮะ... แต่เอ... าสเหมือน  
กับน้ำ... น้ำ... เอ้อ... น้ำประปายังไงล่ะแล้ว  
...เอ... แล้วน้ำประปาเนี่ย เค้าใช้วิธีการแบบ  
นี้รึเปล่าเนี่ย...



การ์ตูนหยดน้ำ: "วชแล้ว... วัชวิธีกรองน้ำนี้แหละแต่  
ยุ่งยากมากกว่านี้"

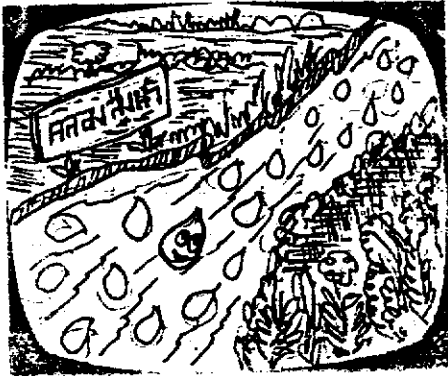


การ์ตูน: "แล้วมันยุ่งยังไงล่ะ"

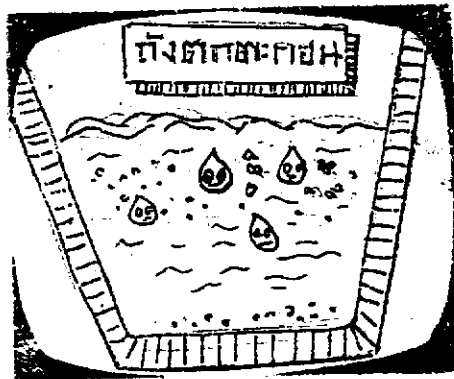


หยดน้ำ: "เออละจะพาไปดูที่มาของหม ตี๋มัย"

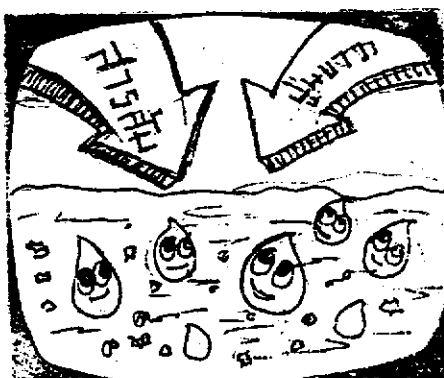
การ์ตูน: "ตี...ตี...ไปเลย"



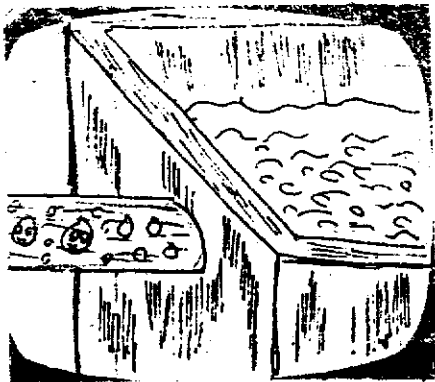
หยดน้ำ: "ตอนแรกผมก็อยู่กับเพื่อนที่แม่น้ำนี้แหละครับ  
เนื้อตัวก็ไม่ได้สะอาดเลย เค้าจะสูบน้ำไปไว้ที่โรง  
สูบน้ำดิบก่อน แหะ...แหะ...ตอนแรกนี้เค้าจะ  
เรียกผมว่า น้ำเค็มนะครับ"



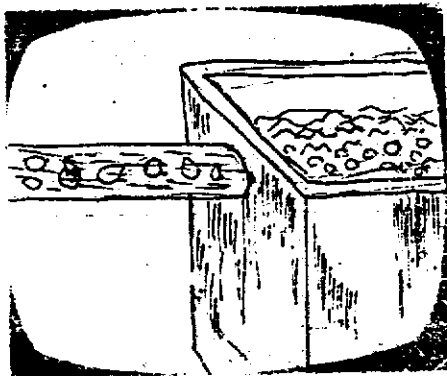
หยดน้ำ: "จากนั้นเค้าก็นำผมไปที่ถังตกตะกอนเพื่อแยก  
เอาเจ้าตะกอนเหล่านี้ไปไว้ข้างล่าง เจ้าพวกนี้  
ไม่มีประโยชน์อะไรเลย...แถมยังเกะกะอีก"



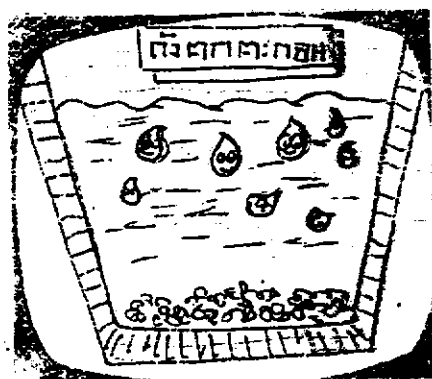
บางครั้งมันก็ไม่ค่อยยอมลงไปง่าย ๆ...เค้าก็จะ  
ใส่สารส้ม เพื่อเร่งให้มันลงไปเร็ว ๆ



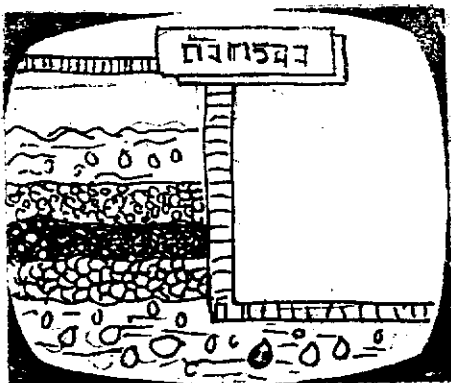
แล้วก็เติมปูนขาว เพื่อช่วยลดความเป็นกรดในน้ำ  
ด้วย



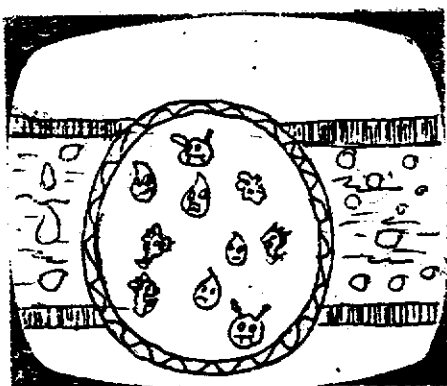
แหม...ผมรู้สึกดีขึ้นตั้งเยอะแยะ



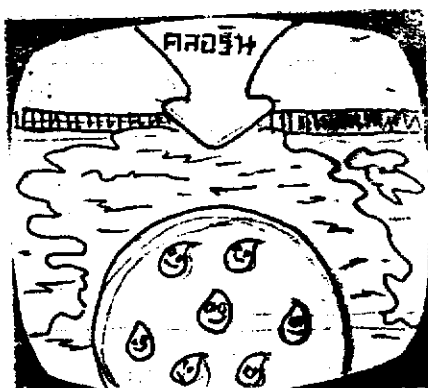
จากนั้นก็นำผมไปเข้าถังกรองเพื่อทำให้ผมสะอาด  
ยิ่งขึ้นอีก



ฮ่า...นี่เห็นมัย ตัวผมสาแหรวเลย ามมีกลิ่นด้วย  
แต่ผมก็ยังไม่วะอากาศที่สุคนะครับ



นี่ถ้าดูด้วยกล้องจุลทัศน์ ก็จะมีเห็นว่ามัยเจ้าเชื้อโรค  
เหล่านี้แอบแฝงอยู่

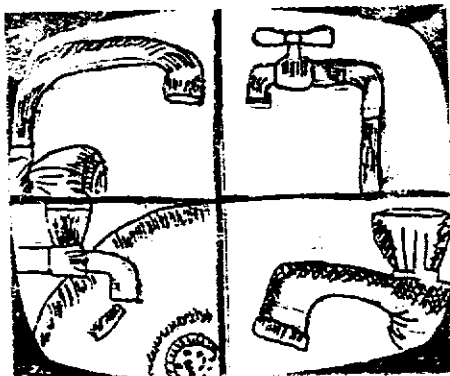


เค้าเลยต้องใส่คลอรีน เพื่อฆ่าเจ้าเชื้อโรค  
เหล่านี้ให้หมดไป

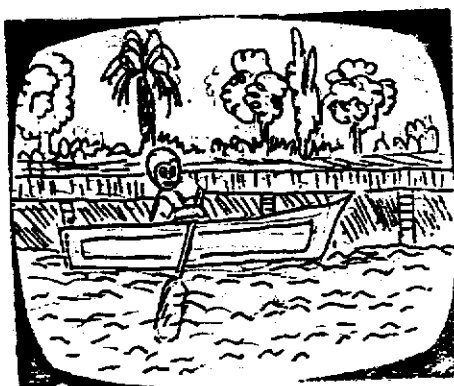


เอาละที่นี่ ผมก็สะอาดเยี่ยมแล้ว พร้อมทั้งจะไป  
บริการให้กับประชาชนตามบ้านเรือนต่างๆแล้ว..

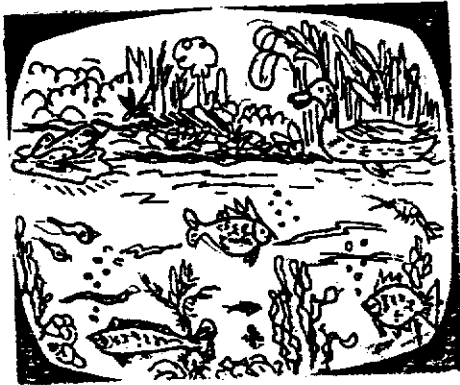
ไปละ



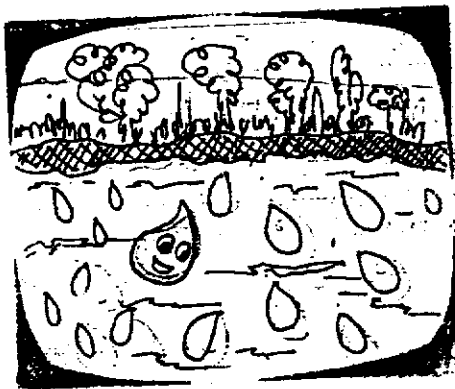
คนตรี



นอกจากเราจะใช้น้ำเพื่อการดื่ม ชักล้างต่างๆแล้ว



น้ำก็ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพืช และสัตว์หลายชนิด นี่เห็นมั้ยครับเต็มไปหมดเลย

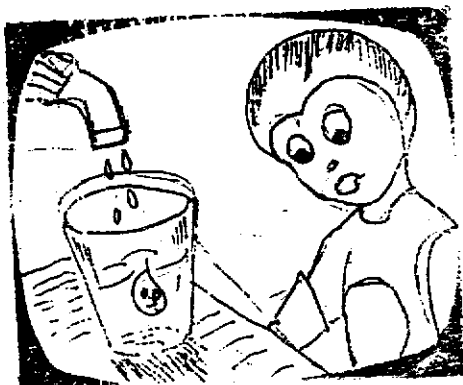


พืชและสัตว์เหล่านี้ ก็เป็นทรัพยากรที่สำคัญมากทีเดียว



โดยเฉพาะแหล่งน้ำใหญ่ๆ ที่มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอาชีพการหาประมงขึ้นมา และก็ยังเป็นเส้นทาง สำหรับการคมนาคมทางน้ำอีกด้วย





ในการทำเกษตรกรรม ก็ต้องอาศัยน้ำมาช่วยใน  
การเจริญงอกงามของพืชผักที่ปลูกด้วย



ในด้านอุตสาหกรรม ก็ต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมาก  
เช่นกัน

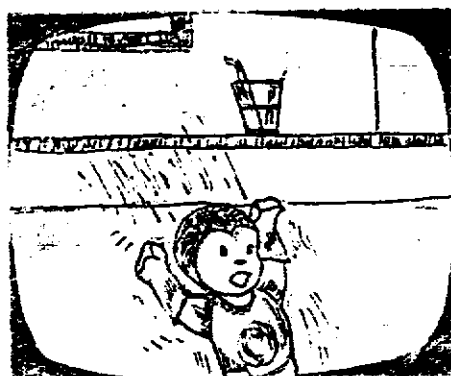


ดนตรี

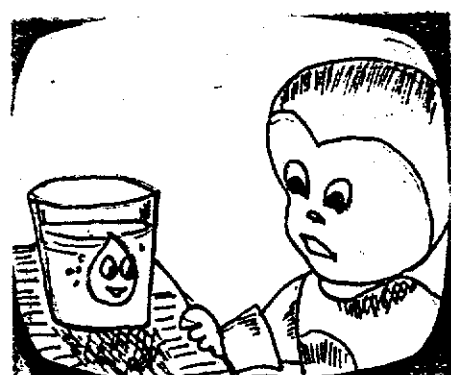
การ์ตูน: "เอ...ทำไมหนูนี้น้ำประปาถึงได้ไหลน้อย  
จัง"



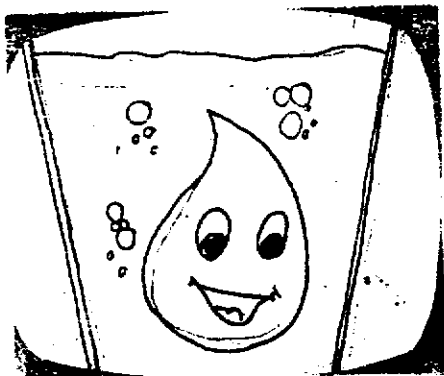
หยดน้ำ: "ก็เป็นเพราะว่าเดี๋ยวนี้ผู้คนเพิ่มมากขึ้น  
เลยมีการรื้อบ้านกันมากขึ้นด้วย... พวกผมเนี่ยต้อง  
ถูกแบ่งแยกไปหาบริการตามบ้านเรือนต่างๆ มาก  
ขึ้น... ใกล้เคียง"



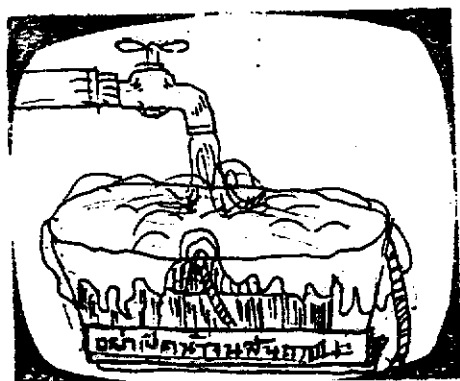
"แล้วบางคนจะใช้น้ำไม่ประหยัดเลยแถมยังปล่อย  
น้ำให้สูญเสียบ่อยๆ เสียประโยชน์อีก... อย่างนี้อีก  
หน่อยก็จะไม่มีน้ำให้ใช้ต่อไปแล้ว... คอยดูสิ..."



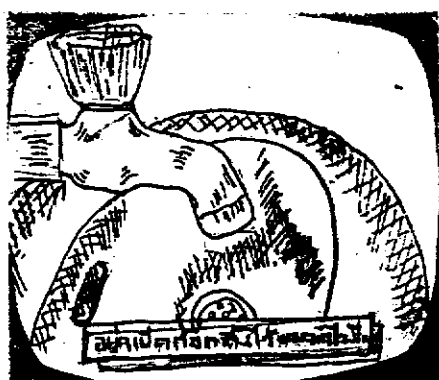
การ์ตูน: "ว้า... ใจก็แย่ละซี... แล้วจะหายังไงดี  
ล่ะ"



หยดน้ำ: "ทุกคนก็ควรปฏิบัติอย่างนั้นะ"



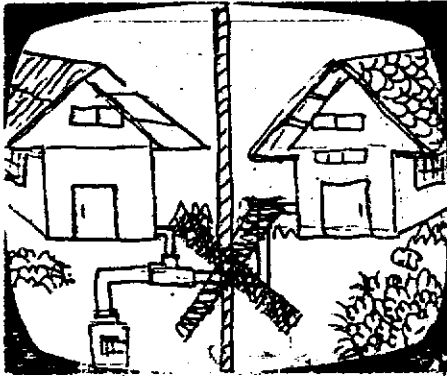
"คือ...อย่างเปิดน้ำจนล้นภาชนะ"



"อย่าเปิดก๊อกทิ้งไว้จนน้ำมาไหล"



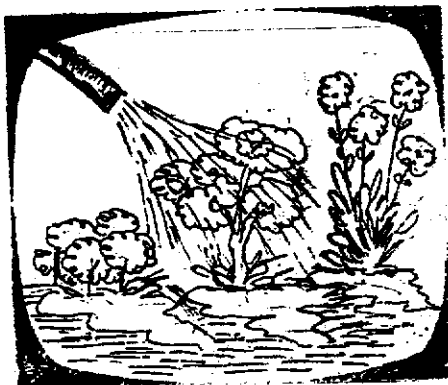
"ถ้าอาบน้ำด้วยฝักบัว อย่าเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะที่พอก  
สบู่"



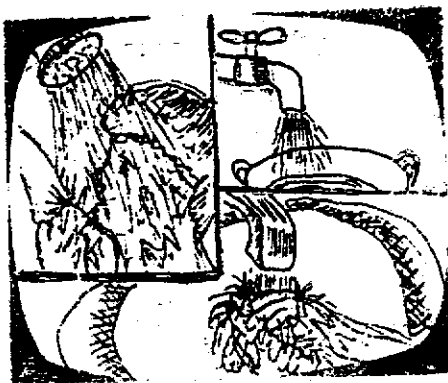
"อย่าปล่อยให้คนอื่นเข้าใช้"



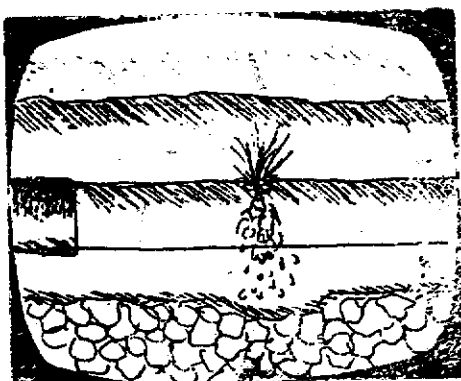
"อย่าปล่อยให้เด็กๆ เปิดน้ำเล่น"



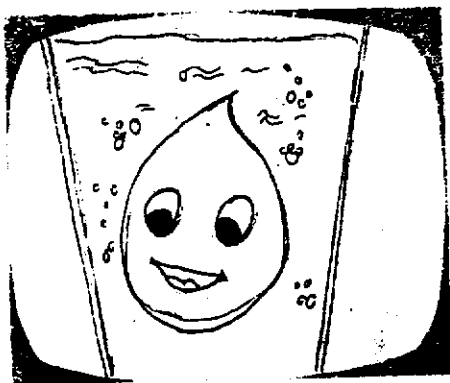
"อย่ารดน้ำต้นไม้มากเกินไปจนความจำเป็น"



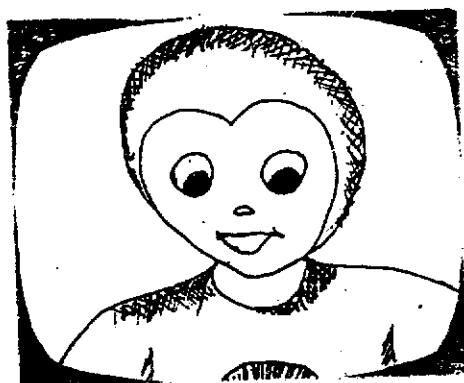
"ควบคุมให้ทุกคนในบ้านใช้น้ำอย่างประหยัด"



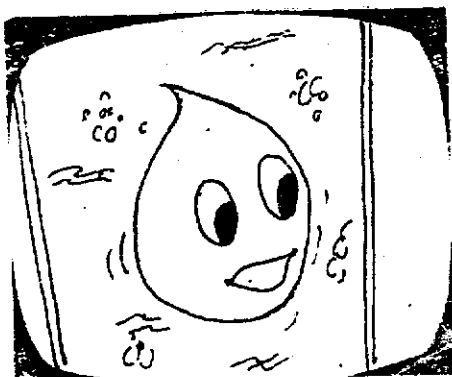
"หากสงสัยว่ามีท่อรั่วภายใน ก็สามารถตรวจสอบ  
ได้ด้วยการปิดก๊อกน้ำทุกตัวแล้วตรวจมาตรวัดน้ำ  
หากมาตรวัดน้ำยังเดินอยู่ก็แสดงว่ามีท่อรั่วภายใน  
ต้องรีบจัดซ่อมโดยด่วน"



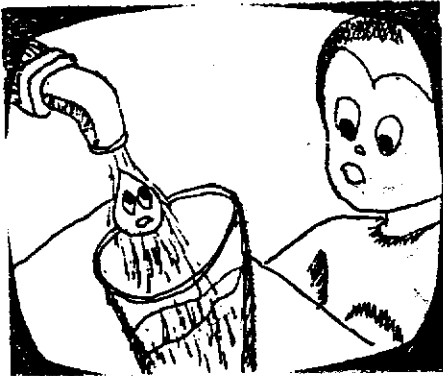
หยดน้ำ: "ถ้าทุกคนปฏิบัติอย่างนี้ะก็จะมีพวกผม  
ไว้ใช้ได้อีกนานเลยทีเดียวนะ"



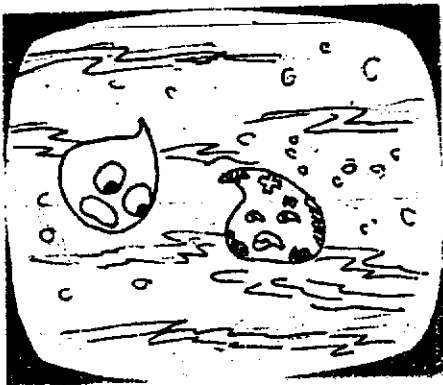
การตูน: "อ้อ...จริงสิ...เพื่อนๆ ครับเราต้อง  
ช่วยกันประหยัดการใช้น้ำและปฏิบัติตามคำแนะนำ  
ของคุณประปาด้วยนะครับ"



หยดน้ำ: "อาชนแล้ว...อ้ออีกอย่างนึงนะ นอกจาก  
จะช่วยกันประหยัดการใช้น้ำแล้วก็ต้องช่วยกันรักษา  
น้ำตามแหล่งต่างๆ ให้สะอาดอยู่เสมอด้วย"

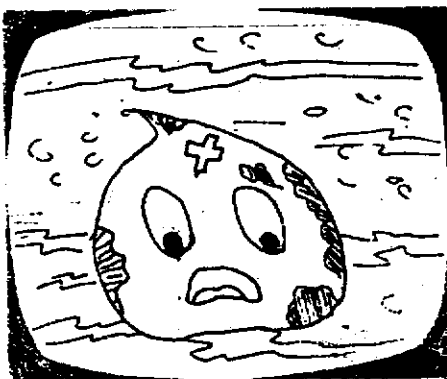


หยดน้ำ: "เอ...นี่ผมมาได้บ่เยี่ยมเพื่อน ๆ ตาม  
แหล่งน้ำต่างๆ นานแล้ว...จะคิดว่ พวกเค้า  
สบายดีกันรึเปล่า...บ่เลยคิดว่...อืบ..."

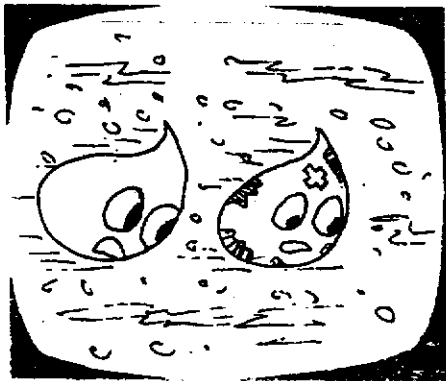


คนตรี

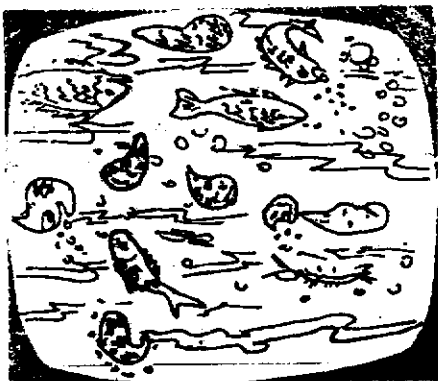
หยดน้ำ.: "อ้าว! เป็นอะไรบ่สะเพื่อน...ดูท่า  
ทางบ่สบายเลยนี่"



หยดน้ำ2.: "โอย...นี่มันยังค้อยังชั่วนะ...พวก  
เราสิกลังจะตายกันอยู่แล้ว"



หยดน้ำ1.: "เฮ... กำลังจะตาย... โหนๆ พาไป  
ดูเร็ว... อยู่ไหน..."



คนตรี

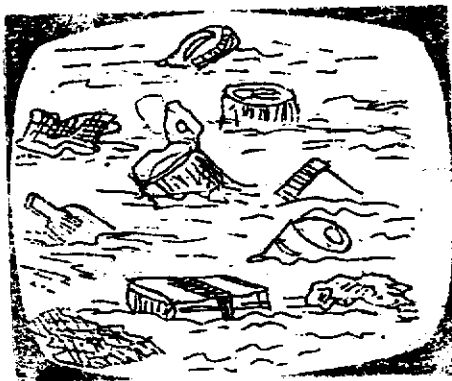
หยดน้ำ2.: "นี่ไง"

หยดน้ำ1.: "รอย... ทำมาถึงเป็นยังงี้ละ... คูสิ..  
แยกันหมดเลย..."

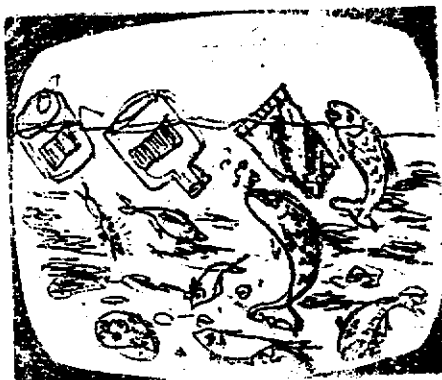


หยดน้ำ2.: "เนี่ย... ก็เป็นเพราะว่า น้ำเสียจาก  
บ้านเรือนต่างๆ ไหลลงมาที่นั่นละสิ... เจ้า น้ำเสีย  
นี่ก็มีพวกสารละลายพวกฟอสฟอรัส น้ำปุ๋ย น้ำมัน และ  
ก็สิ่งสกปรกอีกเยอะแยะ วนมาด้วย เห็นมั๊ยนั้น..  
ลอยเป็นฟองเลย"

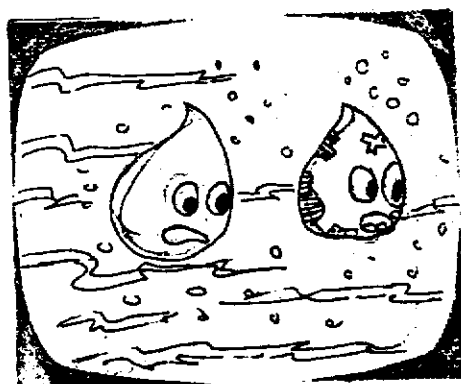




"มีหน้าต่างะยังทิ้งขยะลงมาอีก...หือ... همینจะ  
ตาย...นี่ก็เลยทำให้ออกซิเจน ลงมาน้ำไม่ได้  
พวกเราก็เลยมีอากาศหายใจน้อยลงบางตัวทนไม่  
ไหวก็ตายไป พวกสัตว์น้ำเพื่อนเราก็ก็นั่น...  
ดูสิ..."

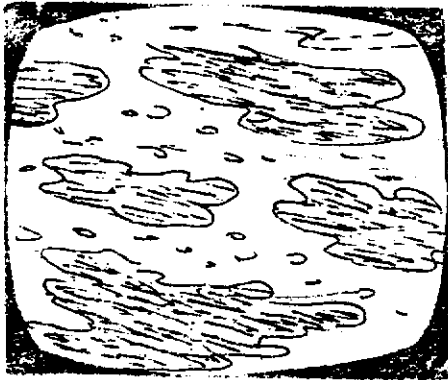


หยดน้ำ1. : "โอย...น่าสงสารจัง"



หยดน้ำ2. : "ไปดูเพื่อนเราแถวโรงงานกันเถอะ"

หยดน้ำ1. : "ไปสิ..."



หยดน้ำ1.: "โธ่... โธ่... ทำไมมันแดงไปหมด

เลยละ



หยดน้ำ2.: "ก็เนี่ยโรงงานเค้าปล่อยน้ำทิ้ง ลงมา

นะสิ. มันเป็นน้ำที่เค้าใช้ล้างสิ่งสกปรก

พวกเครื่องจักร วัสดุดิบต่างๆ พวกนี้

จะเป็นสารเคมีปนมาด้วย แล้วเนี่ย

พวกปลา ปู กุ้ง หอย ก็พลอยได้รับ

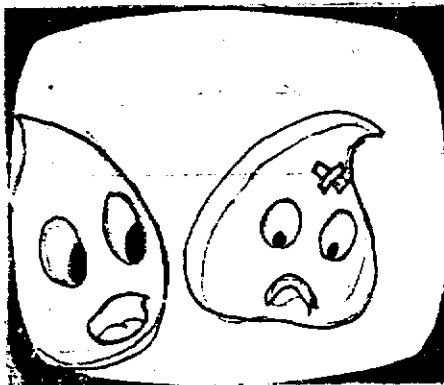
สารเคมีเหล่านี้เข้าไปด้วย พอคนจับ

ไปกินคนก็ได้รับสารพิษเข้าไป ทานให้

เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย ต้อง

มีอาการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ มาก

มาย... เอ้อ... น่าเป็นห่วงจัง



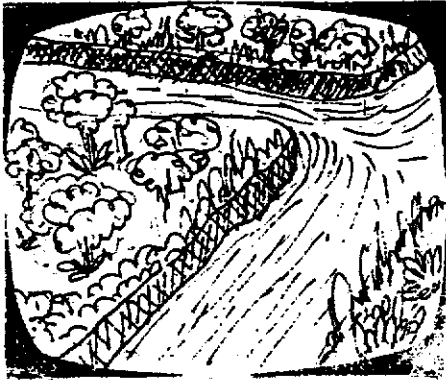
หยดน้ำ1.: "เอ้อ... แล้วมีที่ไหนอีกมัย... ที่โดน

แบบนี้ละ

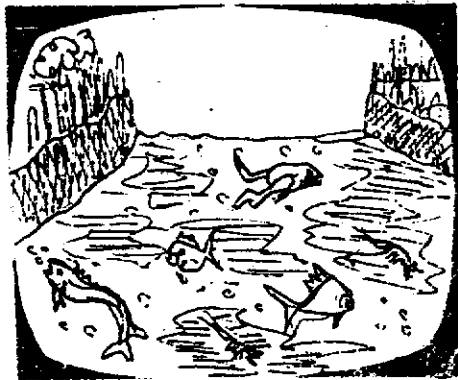
หยดน้ำ2.: "มีสิ... มีอีก... ก็แถวๆ ที่เค้าทำการ

เกษตรกันนะละ

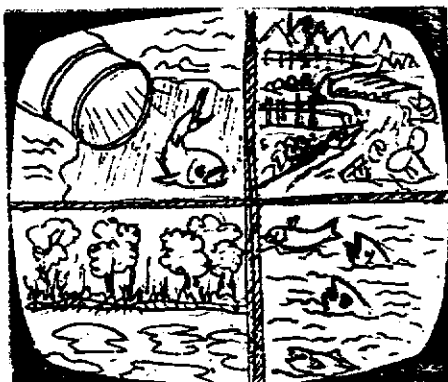
หยดน้ำ1.: "เอ้อ... แล้วบริเวณนี้ยังงั้นละ



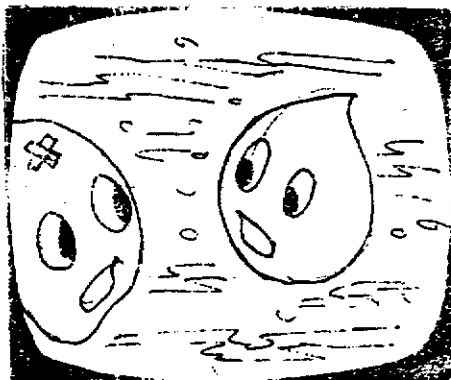
หยดน้ำ2: "ก็เวลาที่ชาวไร่ ชาวสวนเค้าฟันสารเคมีฆ่าแมลงให้กับพืชผักที่ปลูก นั่นละเจ้าสารเคมีเหล่านั้นส่วนหนึ่งจะตกลงไปบนดินพอฝนตก หรือเค้ารดน้ำพืชผัก น้ำก็จะชะล้างสู่แหล่งน้ำ"



หยดน้ำ1: "บรรดาเพื่อนๆ สัตว์น้ำของเรา ก็จะได้รับสารเคมีพวกนี้เข้าไปด้วย แล้วก็ทำให้น้ำแหล่งน้ำบริเวณนั้นเน่าเสียไปด้วย"

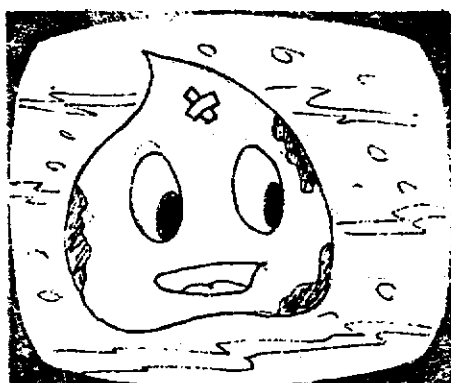


หยดน้ำ2: "จากการที่พวกเขาไม่ระมัดระวังและทำอะไรโดยที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ปล่อยน้ำที่สิ่งสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำ ลากคลองโดยไม่ได้มีการควบคุม จึงก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก"



หยดน้ำ1.: "แล้วเฮ้อ. จะทำให้เราควบคุมสิ่งสกปรก  
เหล่านี้ได้อย่างไรละ

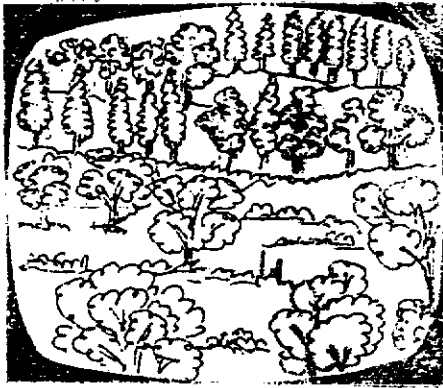
หยดน้ำ2.: "ไม่อยากหรอกขอให้พวกเราทุกคนร่วมมือกันอย่างจริงจัง ซึ่งต้องรู้จักวิธีใช้น้ำและสงวนรักษาน้ำที่เคยปฏิบัติดังนี้



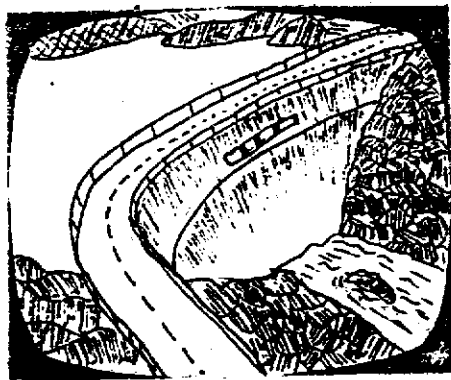
1. รู้จักการใช้น้ำอย่างประหยัด ใช้น้ำซ้ำๆ เพื่อ



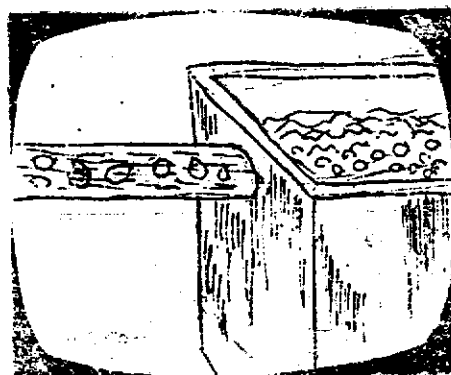
2. ช่วยกันรักษาแหล่งน้ำต่างๆ ให้สะอาด ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูลต่างๆ ลงไปบนน้ำ เพราะจะทำให้ น้ำสกปรกและดื่มไม่ได้



3. ช่วยกันรักษาป่าไม้โดยไม่ตัดไม้ทำลายป่าและ  
ควรช่วยกันปลูกป่า เพื่อให้ฝนตกตามฤดูกาล



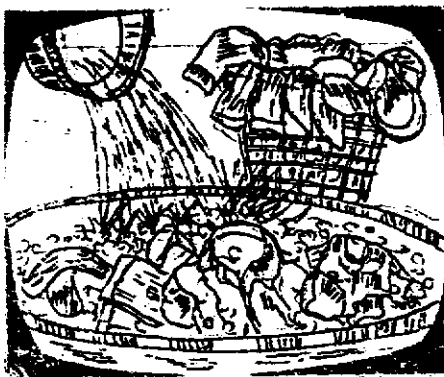
4. สร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำเอาไว้ เพื่อไว้ใช้  
ยามจำเป็นและขาดแคลน



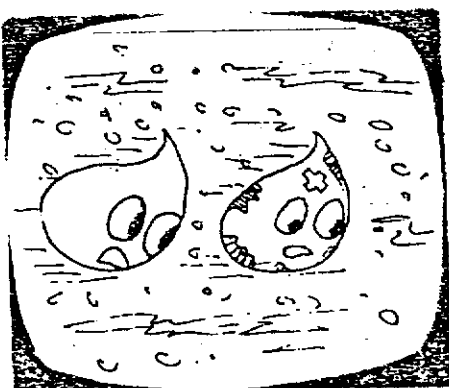
5. ไม่ต่อท่อส้วมลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดย  
ตรงแต่ควรถังน้ำเสีย



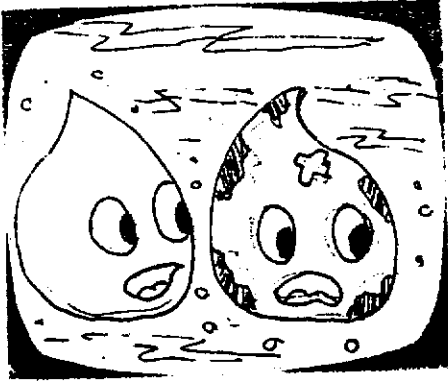
6. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องปรับปรุงคุณภาพให้ได้มาตรฐานที่กำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรมเสียก่อน จึงปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ



7. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำคลองจะต้องทำให้สะอาดเสียก่อน



เพื่อนๆ ครับน้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า และมีประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก ถ้าเราไม่รู้จักใช้น้ำอย่างระมัดระวังหรือขาดการดูแลรักษาอย่างจริงจังแล้วในอนาคตเราจะต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำอย่างแน่นอน



ถ้าทุกคนปฏิบัติอย่างที่นายพุดก็ตินะสิ เพื่อนๆเรา  
คงไม่อยู่ในสภาพเช่นนี้นะ

---

ภาคผนวก จ.

บทโทรทัศน์ทำมาชิกกราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องนี้.



บทโทรทัศน์เข้ามาใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ.

|                       |                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|
| บรรยากาศบนท้องฟ้า     | ดนตรี                                                        |
| บรรยากาศบนท้องฟ้า     | ดนตรี                                                        |
| ภาพโลกและดวงดาวมากมาย | โลกของเราเป็นดาวเคราะห์ดวงเดียว<br>ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ |

|                             |                                                                                                                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ส่วนประกอบของโลก            | ผิวโลกเรา นี้ ประกอบด้วยพื้นน้ำถึงสามในสี่ส่วน<br>ของพื้นที่ทั้งหมด                                                                            |
| ส่วนประกอบของเรา            | ประมาณร้อยละ 97 เป็นน้ำทะเล ร้อยละ 2<br>เป็นน้ำจืดและที่เหลืออีกเพียงร้อยละ 1 เป็น<br>น้ำจืด                                                   |
| ประโยชน์ของน้ำในรูปแบบต่างๆ | น้ำถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า และมีประโยชน์<br>ยิ่งสำหรับมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก<br>เพราะ เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิต |

|                                                   |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แหล่งน้ำบริเวณภูเขา                               | คนตรี                                                                                                                  |
| บริเวณภูเขา                                       | บริเวณภูเขาถือว่าเป็นต้นกำเนิดแหล่งแม่น้ำที่สำคัญ<br>เพราะบริเวณภูเขามีต้นไม้มาก                                       |
| น้ำไหลลงมาจากภูเขารวมกัน<br>เกิดเป็นลำธารขนาดใหญ่ | เวลาฝนตกลงมา ต้นไม้บนภูเขาจะซึมซับน้ำไว้<br>แล้วไหลมารวมกันมากๆ เข้ากลายเป็นทางน้ำไหล<br>ลงสู่ที่ต่ำเกิดเป็นลำธารเล็กๆ |

|                                                |                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ลักษณะหลายสาย</p>                           | <p>จากลักษณะเล็ก ๆ หลาย ๆ สายนี้ก็จะไหลลงมาถึงที่ต่ำเรื่อย ๆ มา</p>               |
| <p>แม่น้ำขนาดใหญ่</p>                          | <p>จนกระทั่งรวมกันเป็นแม่น้ำขนาดใหญ่</p>                                          |
| <p>ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ<br/>และมหาสมุทร</p> | <p>จากแม่น้ำนี้ก็จะไหลออกไปเป็น ลำคลอง หนอง<br/>บึง ทะเลสาบ และมหาสมุทรต่าง ๆ</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แม่น้ำตามแหล่งต่าง ๆ | คนตรี                                                                                                                                                                                      |
| แหล่งน้ำตามธรรมชาติ  | น้ำในธรรมชาติมีอยู่ทั่ว ๆ ไป ทั้งผิวดิน ใต้ดินและในบรรยากาศ                                                                                                                                |
| น้ำตามแม่น้ำ ลำคลอง  | น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่เราพบกันมากที่สุด เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเล มหาสมุทร ซึ่งเราได้ใช้น้ำจากแหล่งต่าง ๆ เหล่านี้ ในการดื่ม อาบ ชักล้างสิ่งต่าง ๆ และใช้ประโยชน์อื่น ๆ อีกมากมาย |

|                                                 |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แหล่งน้ำตามธรรมชาติ                             | นอกจากนี้ ยังมีแหล่งน้ำที่เราได้ใช้ประโยชน์อีกประเภทหนึ่ง                                             |
| ฝนกำลังตก                                       | เวลาที่ฝนตก ดินจะดูดซับน้ำฝนเอาไว้ เมื่ออิ่มตัวแล้วก็จะซึมลงไปในดิน                                   |
| ลักษณะของน้ำที่ซึมผ่านลงไปในชั้นดินและดินมากมาย | ผ่านชั้นดินและดินมากมาย จนกระทั่งถึงจุดที่น้ำไม่สามารถซึมต่อไปได้แล้ว ก็กลายเป็นแหล่งกักเก็บน้ำขึ้นมา |

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ลักษณะน้ำดีดิน                 | น้ำในแหล่งน้ำสะอาด เพราะได้ผ่านการกรองแบบธรรมชาติที่สามารถจัดเอาเชื้อโรคและสิ่งสกปรกออกไปได้ หากที่กลายเป็นน้ำสะอาด |
| การนำน้ำดีดินขึ้นมาใช้ประโยชน์ | เราจึงสามารถนำน้ำขึ้นมาใช้ได้เลย                                                                                    |
| น้ำดีดินหรือน้ำบาดาล           | แหล่งน้ำประเภทนี้เค้าเรียกว่า น้ำดีดิน หรือน้ำบาดาล นั่นเอง                                                         |

|                       |                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล | คนตรี                                                                                                         |
| แม่น้ำ ลำคลอง         | น้ำจากแหล่งต่าง ๆ บนผิวโลก จะมีการหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา โดยอาศัยตัวการหลายอย่าง เช่น ความร้อน ลม พืช และสัตว์ |
| ดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า   | ความร้อนจากดวงอาทิตย์จะแผ่พาน้ำจากแหล่งต่างๆ เช่น แม่น้ำ มหาสมุทร ให้ระเหยกลายเป็นไอ ลอยขึ้นไปในอากาศ         |



|                                        |                                                                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ไอน้ำในบรรยากาศ</p>                 | <p>ขณะไอน้ำลอยตัวขึ้นสูง ไอน้ำจะเป็นตัวลงและก่อตัวเป็นก้อนเมฆ</p>                                  |
| <p>กลุ่มเมฆบนท้องฟ้า</p>               | <p>เมื่อกกลุ่มเมฆรวมตัวกันหนาแน่นขึ้น ก็จะตกลงมาเป็นฝน</p>                                         |
| <p>ลำธารหลายสายจนถึงแม่น้ำขนาดใหญ่</p> | <p>ฝนที่ตกลงมาทำให้เกิดเป็นลำธารใหญ่น้อยมากมาย เมื่อลำธารเหล่านี้ไหลมารวมกันก็จะกลายเป็นแม่น้ำ</p> |

|                                                |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>แม่น้ำขนาดใหญ่</p>                          | <p>ในที่สุด น้ำในแม่น้ำก็จะไหลกลับลงสู่ทะเล และ<br/>ถูกความร้อนแผดเผาจนกลายเป็นไอลอยขึ้นไปใน<br/>อากาศ</p>                                                            |
| <p>ลักษณะการหมุนเวียนของน้ำ<br/>ในบรรยากาศ</p> | <p>ซึ่งเรียกว่า "การหมุนเวียนของน้ำ" หรือ<br/>"วัฏจักรของน้ำ" วงเวียนอยู่เช่นนี้ไม่มีที่สิ้นสุด</p>                                                                   |
| <p>ร่างกายของคนเรา</p>                         | <p>ประโยชน์ของน้ำต่อการดำรงชีวิต ในร่างกายของ<br/>คนเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 70 % หรือ<br/>2 ใน 3 ของน้ำหนักตัวโดยเป็นส่วนประกอบของ<br/>ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย</p> |

|                   |                                                                                                      |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| คนกำลังดื่ม       | เราควรดื่มน้ำสะอาดอย่างน้อยวันละ 5.5 ลิตร เพื่อให้สุขภาพดี                                           |
| ร่างกายของคนเรา   | โดยปกติในแต่ละวัน ร่างกายของคนเราจะเสียน้ำ โดยเฉลี่ยประมาณวันละ 2.7-3.2 ลิตรออกจาก ร่างกายของเราไป   |
| คนเราทำงานเหนื่อย | ในรูปของเหงื่อ ปัสสาวะ และระบบขับถ่ายต่างๆ ดังนั้น เราจึงต้องมีการดื่มน้ำเพื่อชดเชยส่วนที่สูญ เสียไป |

|                           |                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| บรรดาสัตว์ต่าง ๆ          | สัตว์ต่าง ๆ ก็ต้องการน้ำบริโภคเข้าไป เพื่อการดำรงชีวิต แล้วจะขับถ่ายออกมา ในรูปของเสียต่าง ๆ กลับคืนสู่ธรรมชาติอีก                                                                                             |
| ต้นไม้ป่าหญ้ามากมาย       | สำหรับพืช ก็ต้องการน้ำในการสร้างและลำเลียงอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของลำต้น                                                                                                                                         |
| ลักษณะการดูดซึมน้ำลงในดิน | เมื่อน้ำซึมลงไปในดิน น้ำก็จะละลายสารอาหารที่อยู่ในดินไปด้วย รากต้นไม้เปรียบเหมือนพองน้ำมีความสามารถในการดูดน้ำ จากดินจำนวนมากขึ้นไปเก็บไว้ในส่วนต่างๆ ทั้งยอด กิ่ง ใบ ดอก ผล และลำต้น ำให้เจริญงอกงามขึ้นต่อไป |

|                              |                                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>วิธีการทําน้ำให้สะอาด</p> | <p>น้ำที่เราใช้ดื่ม ทำอาหาร ชักล้างสิ่งต่างๆนั้นเรา<br/>ต้องทำให้สะอาดก่อน การทําน้ำให้สะอาดมีด้วย<br/>กันหลายวิธี</p> |
| <p>สารเคมีประเภทต่าง ๆ</p>   | <p>วิธีแรก คือ การใช้สารเคมี ทําน้ำให้สะอาด ได้<br/>แก่ สารส้ม ต่างกับหินคลอรีน</p>                                    |
| <p>สารส้ม</p>                | <p>สารส้มใช้แกว่งานน้ำ เพื่อให้ตะกอนเศษดินเศษ<br/>ดินตกตะกอน</p>                                                       |

|                                  |                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ต่างกับทิม                       | ต่างกับทิมละลายน้ำใช้ฆ่าเชื้อโรค                                                                                           |
| คลอรีน                           | ส่วนการใช้คลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำ จะต้อง<br>ระมัดระวัง เนื่องจากเป็นสารที่มีอันตรายต้องใช้<br>ตามอัตราส่วนที่กำหนด    |
| การใช้รักษาความสะอาดสิ่งของต่างๆ | น้ำที่ได้จากการใช้สารเคมีทำความสะอาด ไม่ควร<br>ที่จะนำมาดื่มเพราะยังไม่สะอาดเพียงพอแต่เหมาะ<br>กับการนำไปซักล้างสิ่งต่าง ๆ |

|                           |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การดันน้ำให้เดือด         | วิธีที่สอง คือ การต้ม เป็นวิธีการทำน้ำให้สะอาดและประหยัด การดันน้ำให้เดือดเป็นการฆ่าเชื้อโรคได้ดีมาก                                                                                     |
| เครื่องกลั่นน้ำ           | วิธีที่สาม คือ การกลั่น เป็นกระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอแล้วให้อไอน้ำผ่านใบานที่มีอุณหภูมิต่ำเพื่อให้ไอกลับตัวเป็นหยดน้ำ เป็นของเหลว การกลั่นจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ทำน้ำกับบริสุทธิ์ |
| แหล่งน้ำในทะเลและมหาสมุทร | เราค้มีผู้สนใจใช้วิธีการดังกล่าว ทำน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืดกันมาก เช่น ประเทศในอ่าวเปอร์เซียและในอเมริกาใต้ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำจืดมีจำกัด                                              |

|                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เครื่องกรองน้ำ        | <p>วิธีที่สี่ คือ การกรอง เป็นวิธีที่ใช้แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ หรือของเหลว โดยการปล่อยให้น้ำผ่านเครื่องกรอง ซึ่งประกอบด้วยวัสดุต่างๆ วางเป็นชั้นๆ วัสดุที่มีเนื้อละเอียดจะอยู่บนสุดแล้วค่อยมีเนื้อหยาบมากขึ้นๆ</p> |
| น้ำดื่มแร่ น้ำ ลาคลอง | <p>เนื่องจากน้ำดื่มธรรมชาติ มักมีสารต่างๆ เจือปนอยู่ จึงทำให้น้ำสกปรกไม่เหมาะที่จะนำมาดื่มหรือใช้ได้</p>                                                                                                                  |
| กระบวนการทำน้ำประปา   | <p>แต่เราสามารถกำจัดสารเจือปนดังกล่าวได้ โดยกระบวนการทำน้ำธรรมชาติให้สะอาด เพื่อเป็นน้ำใช้สำหรับประชาชนซึ่งเราเรียกว่า น้ำประปา</p>                                                                                       |



|                      |                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| โรงสูบน้ำดิบ         | กระบวนการทำน้ำประปา ก่อนอื่น เริ่มจากการสูบน้ำจากแหล่งน้ำดิบ หรือน้ำดิบ น้ำดิบจะถูกส่งผ่านคลองไปยังโรงสูบน้ำดิบ เข้าสู่ถังตกตะกอน |
| ขั้นตอนการเติมปูนขาว | ขั้นที่สอง เติมน้ำปูนขาว เพื่อลดความเป็นกรดในน้ำ และใส่สารส้ม เพื่อช่วยให้น้ำตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น                                 |
| ถังกรองน้ำขนาดใหญ่   | ขั้นที่สาม น้ำที่ผ่านการกรองสารส้ม มาผ่านการกรองอีกครั้งหนึ่งที่ถังกรอง เพื่อให้ได้น้ำที่ใสสะอาดขึ้น                              |

|                                         |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ถังกรองน้ำขนาดใหญ่</p>               | <p>ชั้นที่สี่ น้ำที่ผ่านมายังถังกรองนี้ จะถูกกรองด้วย<br/>ถ่านหินแอนทราไซต์และทราย เพื่อช่วยกรองและ<br/>ดูดซับสิ่งสกปรกที่เจือปนมากับน้ำ</p> |
| <p>ชั้นการใส่คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค</p> | <p>ชั้นที่ห้า ใส่คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค</p>                                                                                                  |
| <p>ถังเก็บน้ำขนาดใหญ่</p>               | <p>ชั้นที่หก ส่งน้ำที่ผ่านการใส่คลอรีนแล้ว ไปยังถัง<br/>เก็บน้ำใส</p>                                                                        |

|                                        |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>โรงสูบน้ำขนาดใหญ่</p>               | <p>ชั้นที่เจ็ด น้ำที่ใส่สะอาดที่ผ่านกระบวนการทั้ง 6<br/>ชั้น ที่ผ่านมาส่งผ่านอุโมงค์ส่งน้ำไปยังโรงสูบน้ำ<br/>น้ำเพื่อส่งน้ำประปาไปบริการประชาชนจนถึงบ้าน<br/>เรือนต่อไป</p> |
| <p>โรงสูบน้ำขนาดใหญ่</p>               | <p>คนตรี</p>                                                                                                                                                                |
| <p>การใช้น้ำในการซักล้างสิ่งต่าง ๆ</p> | <p>นอกจากเราจะใช้น้ำเพื่อการดื่ม ซักล้างสิ่งต่างๆ<br/>แล้ว</p>                                                                                                              |

|                                             |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>สัตว์น้ำจืด แม่น้ำ ลำคลอง</p>            | <p>น้ำก็ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพืช และสัตว์หลายชนิด</p>                                                                                                                   |
| <p>การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ</p>                | <p>การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยนำสัตว์น้ำที่เป็นอาหารของเราหมดไปจากท้องทะเลเร็วเกินไป ปัจจุบันเราสามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้หลายชนิด เช่น กุ้ง ปลา เป็นต้น</p> |
| <p>การทำประมงทางทะเล และการคมนาคมทางน้ำ</p> | <p>โดยเฉพาะแหล่งน้ำใหญ่ๆ ที่มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดอาชีพการทำประมงขึ้นมา และก็ยังเป็นเส้นทาง สำหรับการคมนาคมทางน้ำอีกด้วย</p>                               |

|                                 |                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พื้นที่เกษตรกรรม                | ในการทำเกษตรกรรม ก็ต้องอาศัยน้ำมาช่วยในการเจริญงอกงามของพืชผักที่ปลูกด้วย                                                                 |
| โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่        | ในด้านอุตสาหกรรม ก็ต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมาก เช่นกันในการล้างสิ่งสกปรกของวัตถุดิบของเครื่องจักรและพื้นโรงงาน                                 |
| การใช้น้ำประปาตามบ้านเรือนต่างๆ | จะเห็นได้ว่าน้ำประปาซึ่งนำมาใช้ในบ้านเรือนได้ จะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ มากมาย มีการลงทุนสูง ดังนั้น น้ำประปาจึงเป็นสิ่งที่มีความอย่างยิ่ง |

|                                  |                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| การใช้น้ำประปาตามบ้านเรือน       | <p>ดังนั้น ในการใช้น้ำประปาจะเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนจะต้องใช้อย่างรู้คุณค่า ประหยัดและมีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่ออนุรักษ์น้ำไว้ใช้ได้นาน ๆ</p> |
| การใช้น้ำประปาตามบ้านเรือน       | <p>เราจึงจำเป็นต้องรู้จักวิธีใช้น้ำและสงวนรักษาน้ำโดยปฏิบัติ ดังนี้</p>                                                                       |
| การเปิดน้ำจนน้ำไหลล้นภาชนะรองรับ | <p>" อย่าเปิดน้ำจนล้นภาชนะ "</p>                                                                                                              |

การเปิดก๊อกน้ำทิ้งไว้

" อย่าเปิดก๊อกน้ำไว้ขณะน้ำมาหล "

การอาบน้ำด้วยฝักบัว

" ถ้าอาบน้ำด้วยฝักบัว อย่าเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะอาบน้ำ "

การต่อน้ำที่ผู้อื่นใช้

" อย่าต่อน้ำที่ผู้อื่นใช้ "

|                            |                                                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| การปล่อยให้เด็กเปิดน้ำเล่น | " อย่าให้เด็ก ๆ เปิดน้ำเล่น "                                   |
| การรดน้ำต้นไม้             | " อย่ารดน้ำต้นไม้มากเกินไป ความจำเป็น "                         |
| การใช้น้ำอย่างถูกต้อง      | " โปรดควบคุมให้ทุกคนในบ้าน ใช้น้ำอย่างประหยัด ใช้น้ำอุ่นเพียง " |



|                                             |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ท่อน้ำภายในบ้านรั่ว</p>                  | <p>" หากสงสัยว่ามีท่อรั่วภายในก็สามารถตรวจสอบได้ด้วยการปิดก๊อกน้ำทุกตัว แล้วตรวจดูมาตรวัดน้ำ หากมาตรวัดน้ำยังเดินอยู่ ก็แสดงว่ามีท่อรั่วภายใน ต้องรีบจัดซ่อมโดยด่วน "</p> |
| <p>แหล่งน้ำตามแม่น้ำ ลำคลอง<br/>หนองบึง</p> | <p>นอกจากจะต้องช่วยกันประหยัดการใช้น้ำแล้ว ก็ต้องช่วยกันรักษาน้ำตามแหล่งต่างๆ ให้สะอาดอยู่เสมอด้วย</p>                                                                    |
| <p>การทิ้งขยะลงแม่น้ำ ลำคลอง</p>            | <p>ก็เป็นเพราะว่า ผู้คนมักทิ้งขยะและน้ำเสียลงไปในแม่น้ำลำคลอง</p>                                                                                                         |

|                                                                       |                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>โรงงานปล่อยน้ำเสีย พงษ์พักพอก</p> <p>น้ำขุ่น ลงในแม่น้ำ ลำคลอง</p> | <p>ซึ่งน้ำเสียเหล่านี้ มีพวกสารละลายพองซากพอก น้ำขุ่น น้ำนั้น สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสิ่งสกปรกอื่นๆ อีกหลายอย่างปนมากับน้ำด้วย</p>                                |
| <p>แหล่งแม่น้ำ ลำคลอง เน่าเสีย</p>                                    | <p>ของเสียเหล่านี้จะเริ่มบูดเน่าและย่อยสลายทำให้ต้องใช้ออกซิเจนเป็นจำนวนมาก ฉะนั้นออกซิเจนในน้ำจะลดลงอย่างรวดเร็ว จนสิ่งมีชีวิตในน้ำอยู่ไม่ได้ และตายในที่สุด</p> |
| <p>แหล่งแม่น้ำ ลำคลอง เน่าเสีย</p>                                    | <p>สภาพการณ์เช่นนี้ ก่อให้เกิดสารมีกลิ่นเหม็นขึ้นในน้ำไม่เหมาะสำหรับนำมาใช้อุปโภคและบริโภค</p>                                                                    |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>โรงงานปล่อยน้ำเสีย พงษ์พักพอก<br/>น้ำเสีย ฯลฯ ลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง</p> | <p>ส่วนหนึ่งของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็น<br/>น้ำที่ใช้ล้างสิ่งสกปรกของเครื่องจักร และพื้นโรง<br/>งาน ซึ่งจะมีพองพักพอกและสารเคมีปนออกมาด้วย<br/>เช่นกัน</p>                                                    |
| <p>โรงงานปล่อยน้ำเสีย พงษ์พักพอก<br/>น้ำเสีย ฯลฯ ลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง</p> | <p>เมื่อปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานต่าง ๆ เหล่านี้ ลงสู่<br/>แม่น้ำลำคลอง ในบริเวณใกล้โรงงานน้ำจะขุ่นขึ้น<br/>มีสารเคมีเจือปนอยู่มากเกินควรมีคราบ<br/>น้ำนั้นลอยเป็นแพ</p>                                                 |
| <p>ปลา ปู กุ้ง จำนวนมากตาย<br/>ลอยเป็นแพบนแม่น้ำ ลำคลอง</p>             | <p>บรรดาสัตว์น้ำต่าง ๆ พวกปลา ปู กุ้ง หอย ก็<br/>พลอยได้รับสารเคมีเหล่านี้เข้าไปด้วย พอคน<br/>จับไปกิน คนก็ได้รับสารพิษเข้าไป หากห้เป็น<br/>อันตรายต่อสุขภาพร่างกาย ต้องมีอาการเจ็บ<br/>ป่วยด้วยโรคต่าง ๆ มากมาย</p> |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>บรรดาเกษตรกรกำลังนิดยา<br/>กำจัดศัตรูพืชในทุ่งนา</p> | <p>นอกจากนี้แล้ว ปัจจุบันเกษตรกรใช้สารเคมีมากมาย เช่น ฎีย ยากำจัดศัตรูพืชซึ่งบางชนิดสลายตัวได้ยากกระจายไปตกบนดิน เมื่อถูกฝนชะล้างลงไปในแม่น้ำลำคลอง ทาก หักุ้ง ปลา หอย และสัตว์น้ำอื่นๆ ได้รับอันตรายจึงตาย</p> |
| <p>บริเวณเกษตรกรรมขนาดใหญ่</p>                          | <p>บริเวณที่ทำการเกษตร ยังอาจมีสิ่งปฏิกูล เช่น มูลสัตว์อยู่ด้วย เมื่อฝนตกลงมาหรือเมื่อใช้น้ำรดพืชผักผลไม้ น้ำจะชะล้างสิ่งปฏิกูลลงสู่แม่น้ำลำคลอง</p>                                                            |
| <p>สิ่งสกปรกมากมายในแม่น้ำ ลำคลอง</p>                   | <p>ปัญหาปริมาณของสารเป็นพิษและสิ่งปฏิกูลที่ตกค้างและไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง เป็นปัญหาที่เกิดจากการไม่ระมัดระวัง รู้เท่าไม่ถึงการณ์ บ่อยครั้งที่สิ่งสกปรกไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลองโดยไม่ได้มีการควบคุม</p>              |

|                                                    |                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>บรรยากาศรอบ ๆ ตัวเรา</p>                        | <p>จึงก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก</p>                                                                                        |
| <p>การรู้จักใช้น้ำ และสงวนรักษาน้ำ</p>             | <p>ฉะนั้น พวกเราทุกคนควรที่จะได้ร่วมมือกันอย่างจริงจัง ที่จะชี้แจงให้ผู้ใช้น้ำ มีความระมัดระวัง รู้จักวิธีใช้น้ำและสงวนรักษาน้ำ โดยปฏิบัติดังนี้</p> |
| <p>การไม่ปล่อยน้ำให้ไหลไป<br/>โดยเปล่าประโยชน์</p> | <p>1. รู้จักการใช้น้ำอย่างประหยัด มาช่วยกันเพื่อ</p>                                                                                                 |

|                                                            |                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แหล่งน้ำคลองที่สะอาด                                       | 2. ช่วยกันรักษาแหล่งน้ำต่างๆ ให้สะอาด ไม่ทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูลต่างๆ ลงไปในน้ำเพราะจะทากินน้ำสกปรก และดื่มเงินได้ |
| ป่าไม้ขนาดใหญ่ ป่าที่อุดมสมบูรณ์<br>ใบด้วยต้นไม้ใหญ่มากมาย | 3. ช่วยกันรักษาป่าไม้โดยไม่ตัดไม้ทำลายป่าและควรช่วยกันปลูกป่า เพื่อให้ฟื้นคืนตามฤดูกาล                              |
| เขื่อน และอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่                              | 4. สร้างเขื่อน หรืออ่างเก็บน้ำ เพื่อไว้ขั้ยาม<br>จำเริญและขาดแคลน                                                   |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ท่อสวมที่อยู่ริมแม่น้ำ ลำคลอง</p> | <p>5. ไม่ต่อท่อสวมลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดยตรงเด็ดขาด</p>                                                                                                                                                                                 |
| <p>น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม</p>    | <p>6. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม จะต้องปรับปรุงคุณภาพให้ได้มาตรฐานที่กำหนดของกระทรวงอุตสาหกรรมเสียก่อนจึงปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ</p>                                                                                                     |
| <p>แหล่งแม่น้ำขนาดใหญ่</p>           | <p>จะเห็นได้ว่า น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและมีประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก ถ้าเราไม่รู้จักใช้น้ำอย่างระมัดระวังหรือขาดการดูแลรักษาอย่างจริงจังแล้วในอนาคตเราจะต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ อย่างแน่นอน</p> |

ภาคผนวก จ.

แบบสอบถามการยอมรับเครื่องมือ

เพื่อบริบทการสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ.



## แบบสอบถามการยอมรับเครื่องมือ

แบบทดสอบการสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์ เรื่องน้ำ.

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

**คำชี้แจง** โปรดแสดงความคิดเห็นโดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่องความคิดเห็นทางขวามือ  
ด้วยการพิจารณาเกณฑ์ทางซ้ายมือเป็นรายชื่อ

ความคิดเห็น

เกณฑ์การพิจารณาเครื่องมือ

ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ยังใช้ไม่ได้

1. ความเหมาะสมของเนื้อเรื่อง
2. แบบทดสอบการสอนที่ใช้กราฟิกส์  
คอมพิวเตอร์
3. แบบทดสอบการสอนที่ไม่ใช้  
กราฟิกส์คอมพิวเตอร์
4. ความเหมาะสมของการจัด  
ลำดับเนื้อหา
5. คุณภาพของภาพ
6. ความเหมาะสมชัดเจนของ  
เสียงบรรยาย

---

ความคิดเห็น

เกณฑ์การพิจารณาเครื่องมือ

ดีมาก    ดี    ปานกลาง    พอใช้    ยังไม่พอใช้

---

7. ความเหมาะสมของเสียงเพลง

และเสียงประกอบ

8. ความเหมาะสมของระยะเวลา

ที่ใช้ในการนำเสนอ

9. ความเหมาะสมของเครื่องมือ

10. เทคนิคการผลิต

---

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววิจิตรตรา ชื่อสกุล วงศ์ทรัพย์สกุล

เกิดวันที่ 18 เดือนสิงหาคม พุทธศักราช 2509

สถานที่เกิด อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 60/3 ถนนเทศบาลศิริ 3  
อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย 64110  
โทร.(055)642179

สถานที่ทำงานปัจจุบัน มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ถนนประชาชื่น  
บางเขน กรุงเทพฯ 10210  
โทร.5800050

## ประวัติการศึกษา

- |           |                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พ.ศ. 2527 | มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุวรรณคโลกนันทวิทยา<br>อำเภอสุวรรณคโลก จังหวัดสุโขทัย                  |
| พ.ศ. 2532 | กศ.บ.(วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทบริหารการ<br>ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน |
| พ.ศ. 2536 | กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัย<br>ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร                         |

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
จากเพรทอร์ทศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

บทคัดย่อ  
ของ  
วิจิตรตรา วงศ์ทรัพย์สกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา  
พฤษภาคม 2536

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้และไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดเสมียนนารี เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

กลุ่มทดลอง เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

กลุ่มควบคุม เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์การสอนที่ไม่ใช้กราฟิกส์คอมพิวเตอร์

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน แล้วเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนที่จัดเตรียมไว้ให้ หลังจากเรียนจากเทปโทรทัศน์จบลง ให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียนทันที รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยใช้  $t$  - test แบบ Independent

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT THROUGH  
COMPUTER GRAPHIC INSTRUCTIONAL VIDEO TAPE AND NON COMPUTER GRAPHIC  
INSTRUCTIONAL VIDEO TAPE

AN ABSTRACT

BY

VIGITTRA VONGSUBSAKUL

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

May 1993

The purpose of this study was to compare learning achievements through computer graphic instructional video tape and non computer graphic instructional video tape.

The sample consisted of 60 Pratom Suksa V students of Wat Samiannaree School, Jatujak District, Bangkok. The subjects were divided into control group and experimental group of 30 each by Simple Random Sampling.

The control group learned from computer graphic instructional video tape.

The experimental group learned from non computer graphic instructional video tape.

The students were pre-tested before the lessons. Right after the lessons, the learning achievement tests were administered. The data were collected and analyzed by independent t - test.

It revealed that there was no significant difference in learning achievements of the two groups.