

๓๗๒ ๑๓๓๕๘

๑ ๘๒๔๗

๕ ๖

การพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการ เรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

๒๒ 2 พ.ค. 2540

ปริญญาพันธ์

ของ

อุทิศ ล้อมสุวรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มีนาคม 2540

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒๒/๑/๒๕๔๐

การพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ  
ของ  
อุทิศ ลี้มสุวรรณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มีนาคม 2540

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 โดยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่แรก เป็นการหาประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสุทธิสะอาด เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน แบ่งตามระดับสติปัญญา เก่ง ปานกลาง อ่อน เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 3 กลุ่ม แล้วทำการทดลองที่ละกลุ่มตามลำดับ ขั้นตอนที่สอง เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนตามปกติที่มีครูเป็นผู้สอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี สังกัดกรุงเทพมหานคร แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ใช้แบบแผนการทดลอง Posttest only control group design เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทันที แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ t-test for Independent Samples

### ผลการวิจัยปรากฏว่า

รายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 85.428/85.222 เมื่อนำมาใช้ทดลอง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ที่เรียนกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติที่มีครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING DEDUCTIVE VIDEOTAPE PROGRAMME ON  
MATHEMATICS SKILL LEARNING GROUP FOR PRATHOM SUKSA 5 LEVEL

AN ABSTRACT

BY

UTIS LIMSUNAN

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

March 1997

The purpose of this research was to develop a self-learning deductive videotape programme on mathematics skill learning for prathom suksa 5 level. The study was separate into two steps. The first step was aimed to find out the programme efficiency with 40 students. The second step was aimed to compare the effect of learning between the two strategies. The samples were two groups of prathom suksa 5 students of Meanburi School, Bangkok in the second semester of the 1996 academic year. They were randomly assigned into two groups : one experimental group and one control group, 30 students in each group. The experimental group was assigned to study by a self-learning deductive videotape programme on mathematics skill learning and the control group was taught by a teacher. The posttest only control group design was applied for this study. After the experiment, a posttest was given to both groups. The data was analyzed by t-test for independent samples.

The results of research revealed that :

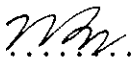
The efficiency of a self-learning deductive videotape programme on mathematics skill learning was at 85.428/85.222, and the achievement toward mathematics between the experimental group and the control group was significantly difference at .05 level.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

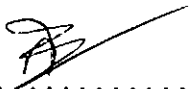
 ..... ประธาน

(รศ.ดร.สุรัชย์ ลิกขำบัณฑิต)

 ..... กรรมการ

(ผศ.ดร.พิตร ทองชั้น)

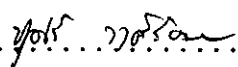
คณะกรรมการสอบ

 ..... ประธาน

(รศ.ดร.สุรัชย์ ลิกขำบัณฑิต)

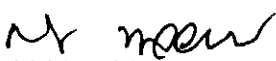
 ..... กรรมการ

(ผศ.ดร.พิตร ทองชั้น)

 ..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.ชูศรี วงศ์รัตน์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2540

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้เพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก  
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ สิกขามันติ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิตร ทองชั้น กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ซึ่งให้คำแนะนำและแก้ไข  
ข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง  
ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทูศรี วงศ์รัตนะ ที่ให้คำแนะนำในการสอบ  
ปากเปล่าปริญญานิพนธ์จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม ที่ให้คำแนะนำในการ  
เขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ จนเป็นผลสำเร็จ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยจาก  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิต วัฒนธนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญเกื้อ  
ควรหาเวช อาจารย์เยาวมาลย์ ไสววรรณ อาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี อาจารย์สมควร วรสันต์  
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครู นักเรียนโรงเรียนวัดสุทธินิศา  
โรงเรียนวัดป่าเพ็ญเหนือ โรงเรียนเนินบุรี สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งให้ความร่วมมือและความ  
เอื้อเฟื้อในการทดลองอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณคณะครูและผู้บริหารโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อาจารย์ยอติศักดิ์  
เพิ่มพวง อาจารย์ทรงฤทธิ์ สร้อยอารมณ์ อาจารย์บุญสมชาติ สร้อยอารมณ์ อาจารย์ยอนันต์ เลขวรรณ  
วิจิตร อาจารย์สุนันทา พิมพ์หนู อาจารย์ภูษิต ทองแป้น อาจารย์บุญฤทธิ์ นุ่มปาน อาจารย์คณินนิตย์  
สารสุวรรณ คุณพัทธวีดี มหาสุคนธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำเครื่องมือวิจัยจนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเกียรติแก่บิดา มารดา ครูบา  
อาจารย์ พี่น้องและผู้มีพระคุณที่ช่วยเหลือให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จโดยสมบูรณ์

อุทิศ ถิ่นสุวรรณ

## สารบัญ

| บทที่                                                                     | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                                              | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                             | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                              | 8    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                                                 | 8    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                                    | 8    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                                      | 9    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                     | 11   |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเอง.....                  | 11   |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอนุमान.....                                | 21   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองและการสอนแบบอนุमान.. | 27   |
| สมมติฐานการวิจัย.....                                                     | 36   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                                 | 37   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                              | 37   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                                           | 38   |
| การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....                        | 39   |
| การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....                                 | 42   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                      | 45   |

| บทที่                                     | หน้า |
|-------------------------------------------|------|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....               | 47   |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 47   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                   | 47   |
| 5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 50   |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....              | 50   |
| สมมติฐานของการวิจัย.....                  | 50   |
| ขอบเขตและวิธีดำเนินการวิจัย.....          | 50   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                   | 53   |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....             | 53   |
| อภิปรายผล.....                            | 54   |
| ข้อเสนอแนะ.....                           | 57   |
| บรรณานุกรม.....                           | 59   |
| ภาคผนวก.....                              | 68   |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                                                           | หน้า |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | แบบแผนการทดลอง.....                                                                                                                                                       | 43   |
| 2     | ค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนด้วยรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน.....                                      | 48   |
| 3     | ค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.                                                                                                   | 49   |
| 4     | แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                                                                       | 70   |
| 5     | คะแนนประเมินผลข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วย<br>ตนเองแบบออนูมานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร..                             | 71   |
| 6     | คะแนนประเมินผลบทโทรทัศน์ด้านเนื้อหากรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน<br>วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร.....                                      | 73   |
| 7     | คะแนนประเมินผลเทคนิคการผลิตรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน วิชา<br>คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร.....                                              | 73   |
| 8     | คะแนนการทาแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก<br>รายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก<br>การลบ การคูณ การหาร..... | 74   |
| 9     | คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....                                                                                                                        | 74   |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                         | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แผนผังแสดงขั้นตอนของรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान..... | 7    |
| 2 แผนผังแสดงกรอบการ เรียนการสอนแบบอนุमान.....                     | 21   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ปัจจุบันการจัดการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบและวิธีการเรียนการสอน จากการที่ครูเป็นศูนย์กลาง และเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน ก็เปลี่ยนไปเป็นผู้ชี้แนะและผู้ร่วมกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองมากขึ้น รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามความมุ่งหมายของการเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 8) ทำให้เกิดความต้องการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้ทุกระดับ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นปัญหาทางฝ่ายผู้จัดการศึกษาด้านการจัดหาผู้สอน สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ การบริหารงาน การจัดหลักสูตร นอกเหนือไปจากนั้นในด้านนโยบายทางการศึกษาก็มีปัญหาว่า จะจัดการศึกษาอย่างไรให้ทันความก้าวหน้าของโลกแห่งวิทยาการและวิชาชีพ ความพยายามของนักการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาลักษณะดังกล่าวก็คือ การใช้เทคโนโลยีและสื่อการศึกษาให้มากขึ้น ปรากฏว่าได้มีการใช้สื่อทางการศึกษาในสถานศึกษาต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ และสื่อการศึกษาอื่น ๆ อย่างแพร่หลาย (วิจิตร ภักดีรัตน์. 2536 : 956) ประกอบกับรัฐได้กำหนดนโยบายทางการศึกษาในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) โดยเน้นอย่างมากที่จะพัฒนาการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ยิ่งเน้นให้เห็นชัดเจนขึ้นว่า " การศึกษาจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนอันได้แก่ สื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนที่เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของครูไปสู่ผู้เรียน แล้วทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความประสงค์และจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้เป็นอย่างดี " (ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. 2535 : 1)

โทรทัศน์เพื่อการศึกษาเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเสนอทั้งภาพและเสียงทำให้มีประสิทธิภาพทางการสอนมากเป็นพิเศษ สามารถนำเหตุการณ์ สิ่งน่าเรียนรู้จากทุกแห่งหน มา

เสนอได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง (วิจิตร รักศิริรัตน์. 2536 : 592) สามารถนำเสนอความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนได้ดีที่สุด (พินิต วัฒน. 2520 : 11) โทรทัศน์ยังดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี ทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียน และมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนด้วยโทรทัศน์ (Huebener. 1960 : 97) นอกจากนี้เมื่อนำมาผลิตเป็นเทปโทรทัศน์ ยังสามารถกำหนดเนื้อหา และผลิตรายการได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้สะดวก ทั้งการสอนเป็นกลุ่มและบุคคล ผู้เรียนสามารถนำปศึกษาด้วยตนเองได้ทั้งยังมีราคาถูกและผลิตได้ไม่ยุ่งยากเหมือนภาพยนตร์จึงทำให้มีความคล่องตัวในการใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างมาก (คณะนิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2525 : 1-27) ในการผลิตรายการจำเป็นต้องพิถีพิถันในการเสนอรายการต่อผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Handcock. 1971 : 7) ดังนั้น สื่อโทรทัศน์ ถ้าได้รับการผลิตและนำมาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง (สุรัชย์ สิกขามันต์. 2526 : 2)

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่ผ่านมาของ สักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์(2528) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างการเรียนด้วยรายการโทรทัศน์การสอน แบบ โปรแกรม เรื่อง น้ำเสีย โดยให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือแล้วชมรายการโทรทัศน์ และตอบคำถามตามทีรายการโทรทัศน์กำหนดให้จนจบ กับ การสอนแบบธรรมดา ซึ่งให้ครูบรรยายและสาธิตประกอบการสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า รายการโทรทัศน์แบบโปรแกรมยังสามารถลดเวลาเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย คือเนื้อหาที่ต้องใช้เวลาสอนถึง 6 คาบ เมื่อผลิตเป็นรายการโทรทัศน์แบบโปรแกรม ใช้เวลาเพียง 35 นาที เท่านั้น จากผลการวิจัยของ ภาวนา พรหมสาขา ณ สกลนคร (2531) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์การสอน ที่ใช้การนำเสนอต่างกัน 2 รูปแบบ คือแบบนำเสนอเรื่องทีบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยใช้อักษรประกอบเสียงบรรยาย และแบบนำเสนอเรื่องที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบเสียงบรรยาย ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบนำเสนอเรื่องที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ประกอบเสียงบรรยาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบ  
 นำเรื่องที่บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยใช้อักษรประกอบคำบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทาง  
 สถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับผลการวิจัยของพิทยา เลชะพันธ์ (2531) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์ โดยการเตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถาม และการ  
 แจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียนก่อนการชมเนื้อหาในบทเรียนเทปโทรทัศน์ที่สร้างขึ้น ผล  
 ปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์ที่มีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนด้วยการใช้  
 คำถาม ผลการเรียนรู้สูงกว่าผู้ที่เรียนด้วยการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทาง  
 สถิติที่ระดับ .05 ดนัย พันธณิล (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากวิธีอุปมาน คือการเสนอเนื้อหาที่ละส่วนไปเรื่อย ๆ จนถึง  
 ภาพรวมที่สมบูรณ์ กับวิธีอนุมาน คือการเสนอเนื้อหาที่สมบูรณ์แล้วเน้นส่วนย่อยที่ละส่วนจนหมดใน  
 รายการโทรทัศน์ ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้จากการเรียนวิธีทั้งสองไม่แตกต่างกัน และตาม  
 แนวคิดของ ธนิต หลบภัย (2531) ที่ว่า ตำแหน่งคำถามในการเรียนการสอนนั้น จะมีอิทธิพลต่อ  
 การเรียนรู้ ประเภทความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน แตกต่างกันตามตำแหน่งของคำถาม  
 คำถามก่อนบทเรียน (Pre Questions) ทำให้ผู้เรียนได้แนวคิด เกิดการพัฒนาในการเสาะ  
 แสวงหาความรู้ ประสงค์ ภูมิภาค (2524) กล่าวว่า คำถามระหว่างบทเรียน (Intersperse  
 Questions) ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและได้มีส่วนร่วมอยู่ตลอดเวลา มีผลทำให้นักเรียน  
 คิดค้นหาคำตอบแบบย้อนกลับทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว และเกิดความคิดกว้างไกลออกไปจาก  
 การศึกษาเนื้อหาในบทเรียน Frase (1970) กล่าวว่าคำถามหลังบทเรียน (Post Questions)  
 ช่วยให้ผู้เรียนคิดแบบย้อนกลับหรือทบทวนซ้ำ และ Rothkopf (1974) สนับสนุนเพิ่มเติมว่า  
 คำถามหลังบทเรียน (Post Questions) ช่วยกระตุ้นโครงสร้างของการจำ โดยเฉพาะสิ่งที่จะต้อง  
 จำมาใช้ตอบคำถาม และช่วยกระตุ้นการจัดลำดับความคิดจากเนื้อหาที่เรียนรู้ไปแล้วอีกด้วย  
 นอกจากนี้ สมชาย อินทร์ชาติทรัพย์ (2528) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการ  
 โทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วนจากเนื้อหาในรายการก่อนรายการ กับรายการโทรทัศน์ที่เสนอภาพ  
 บางส่วนจากเนื้อหาในรายการหลังรายการ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์  
 ที่เสนอภาพบางส่วนจากเนื้อหาในรายการหลังรายการมีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจาก

รายการโทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วนจากเนื้อหาในรายการก่อนรายการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเวลาเสนอภาพเด่นจากรายการไว้หลังรายการ เป็นสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอด (Proger and others. 1970 : 25) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสนึกบทวนเนื้อหาที่เรียนแล้วจากภาพเด่นของรายการตามลำดับอีกครั้ง ทำให้ผู้เรียนคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Deese. 1967 : 415) และจากผลการวิจัยของ จิระชัย ปัญญฤทธิ์ (2529) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างการเรียน โดยใช้เทปโทรทัศน์การสอน ซึ่งให้ผู้เรียนต้องจดย่อลงในสมุดของแต่ละคน กับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนจะต้องตอบคำถามที่ปรากฏในบทเรียนแต่ละเรื่องโดยตอบลงในกระดาษตอบประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยเทปโทรทัศน์การสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาผลการวิจัยหลายวิจัยยังไม่สามารถสรุปได้ว่ารูปแบบหรือกระบวนการในการผลิตรายการวีดิทัศน์แบบใดดีที่สุด หรือเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าถ้าได้นำจุดเด่นหรือข้อดีของรูปแบบการผลิตรายการวีดิทัศน์ในงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาแล้วจัดรวบรวมเป็นขั้นตอน เพื่อผลิตรายการวีดิทัศน์ที่สามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพแล้วนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างกว้างขวาง ซึ่งรูปแบบรายการวีดิทัศน์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองนั้นมีลักษณะดังนี้ คือ

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นภาพประกอบคำบรรยาย
2. เตรียมความพร้อม โดยการทดสอบก่อนเรียน เฉลยคำตอบ และบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที
3. การดำเนินเนื้อหาไม่ว่าจะเป็นแบบอนุमान (Deductive Learning) หรือแบบอุปมาน (Inductive Learning) ควรจะให้มีการตอบคำถามในระหว่างเรียนด้วย
4. สรุปบทเรียนโดยเสนอภาพขั้นตอนเด่น ๆ ในบทเรียนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน โดยมีคำบรรยายประกอบด้วย
5. ทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลยและบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทันที
6. การเสนอภาพ ใช้ผู้บรรยายประกอบภาพตัวอย่างตามความเหมาะสม

และเพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ที่เน้นอย่างมากที่จะพัฒนาการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้วิจัยจึงเลือกวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่าง ๆ มาใช้เป็นเนื้อหาในการวิจัยในครั้งนี้ ประจวบกับได้มีการพบว่า การเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ประสบผลที่น่าพอใจ โดยเฉพาะกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มประสบการณที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดและต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจทุกปี (บันลือ พฤษะวัน. 2534 : 142) โดยที่ผ่านมามีปัญหาที่พบในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ก็คือ ผู้สอนไม่ทราบว่าควรจะใช้เวลามากน้อยเพียงใด สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนในเวลาที่หมดที่มี คือ 60 นาที (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2536 : 148-150) ซึ่งเราสามารถแก้ปัญหาได้ โดยจัดทำบทเรียนให้เป็นวิธีที่ค้นแบบเรียนด้วยตนเองที่สามารถกำหนดระยะเวลาในการเรียนให้กับนักเรียนได้ตามเวลาที่เหมาะสม ปัญหาที่พบต่อมาอีกก็คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2534 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 ผ่านเกณฑ์ประเมินกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ในระดับน้อย หมายความว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ประเมินรายบุคคล มีน้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจในหลักและวิธีการทางคณิตศาสตร์น้อยมาก (กองวิชาการ. 2535 : 42-51) ดังนั้นจึงควรจะได้มีการทบทวนวิธีการหรือกระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ทั้งด้านวิธีการสอนและขั้นตอนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักและวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้น การสอนด้วยวิธีอนุমানตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ได้รับความนิยมแพร่หลายในปัจจุบันอย่างสูงเพราะได้รับผลการเรียนรู้เป็นที่น่าพอใจ การสอนด้วยวิธีอนุमानนั้นมีขั้นตอนดังนี้

- ✓ 1. รับรู้ข้อสรุป
- ✓ 2. พิสูจน์ข้อสรุป
- ✓ 3. ทดสอบความเข้าใจถ้าไม่ถูกต้องชี้แนะใหม่
- ✓ 4. เข้าใจถูกต้องสรุปผล

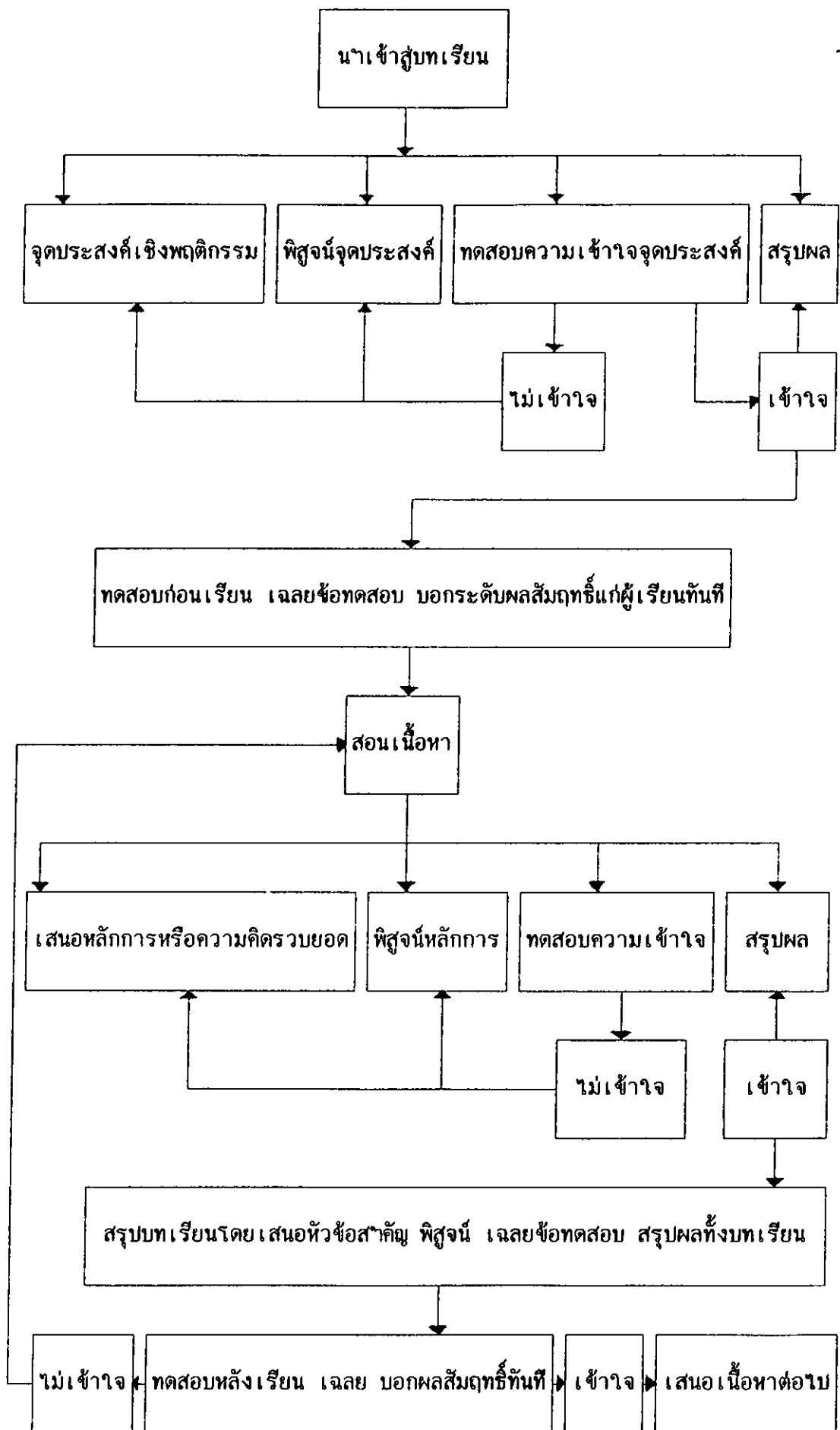
✓ จากขั้นตอนการสอนข้างต้นจะเห็นได้ว่าการสอนด้วยวิธีอนุमानสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะ เป็นนามธรรม ซึ่งต้องใช้ความคิดสมเหตุสมผล เพื่อเข้าใจโครงสร้าง

ของคณิตศาสตร์ว่ามีวิธีการหรือกระบวนการที่ถูกต้องในการพิสูจน์โครงสร้างหรือข้อสรุปนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่จะนำไปแก้ปัญหาต่างๆ จนสามารถสรุปผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากที่สุด (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2536 : 21-147)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ผลิตรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีความสนใจและรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยให้รายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นภาพประกอบคำบรรยายด้วยวิธีอนุमान (Deductive Learning)
2. เตรียมความพร้อมโดยการทดสอบก่อนเรียน เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที
3. การดำเนินเนื้อหาเป็นแบบอนุमान (Deductive Learning) โดยให้มีการตอบคำถามระหว่างเรียน
4. สรุปบทเรียนโดยเสนอภาพขั้นตอนเด่น ๆ ในบทเรียนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ บทเรียนโดยมีคำบรรยายประกอบ ด้วยวิธีอนุमान (Deductive Learning)
5. ทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลยและบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทันที
6. ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง
7. การเสนอภาพประกอบคำบรรยายหรือใช้ผู้บรรยายประกอบภาพตัวอย่างตามความเหมาะสม

ดังแสดงไว้ในแผนผังที่ 1 ซึ่งเป็นแผนผังแสดงขั้นตอนรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान (หน้า 7)



ภาพประกอบ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนของรายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวหลักสูตร  
ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการ  
เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานของการพัฒนาทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติ  
ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรายการวีดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียน  
กลุ่มทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ได้รายการวีดิทัศน์สำหรับศึกษาด้วยตนเองที่มีประสิทธิภาพ  
ไว้ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางในการผลิตรายการวีดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानที่มีประสิทธิภาพ  
และเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นอื่น ๆ สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากรายการวีดิทัศน์ศึกษาด้วย  
ตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้ประกอบการเรียนการสอนได้  
อย่างถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสุทธินิศาอาศ  
เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 69 คน และนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2539 จำนวน 384 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวัดสุทธินิศาอาศ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 69 คน ได้มาโดยพิจารณาจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาจัดแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้ให้นักเรียนระดับสติปัญญาปานกลาง 1 คน กลุ่มที่สองใช้ให้นักเรียนสติปัญญาละ 3 คน รวม 9 คน กลุ่มที่สามใช้ให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน รวม 30 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เนื้อหาที่สัมพันธ์กับหลักและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ตามกำหนดการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

✓ 5. ระยะเวลาในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โดยแบ่งเวลาในการทดลองออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรก ทดลองเพื่อพัฒนารายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानกับนักเรียน จำนวน 3 กลุ่ม โดยใช้เวลาในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที ช่วงที่สอง ทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติซึ่งมีครูเป็นผู้สอน โดยใช้เวลาในการทดลองในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง รายการวิธีทัศนศึกษาที่ผลิตขึ้นตามขั้นตอนทั้ง 7 ขั้น ที่ผู้วิจัยรวบรวมขึ้นจากทฤษฎีและงานวิจัยที่ได้ศึกษามา โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นรายการวิธีทัศนศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ จากการเรียนด้วยรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้โดยการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การพัฒนารายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การสร้างรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองให้ได้มาตรฐานโดยการนำรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้ (try-out) ถึง 3 ขั้นตอน เพื่อปรับปรุงแก้ไขรายการวิดีโอนั้น จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85)

4. การสอนตามปกติที่ครูเป็นผู้สอน หมายถึง การสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามวิธีการสอนปกติโดยทั่วไปที่โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครใช้สอนกันอยู่ในปัจจุบัน

5. การเรียนการสอนแบบอนุमान (Deductive Learning) หมายถึง การเรียนรู้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ รับรู้ข้อสรุป พิสูจน์ข้อสรุป ทดสอบความเข้าใจ ถ้าไม่ถูกต้องชี้แนะใหม่ ถ้าเข้าใจถูกต้องให้สรุปผล

6. การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การหาประสิทธิภาพของรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानตามเกณฑ์ 85/85 85 ตัวแรก เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวม ของแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान 85 ตัวหลัง เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวม ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นักเรียนทำได้หลังการเรียนด้วยรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ
  - 1.1 วิจัยทัศนศึกษาด้วยตนเอง
  - 1.2 การสอนแบบอนุमान
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
  - 2.1 วิจัยทัศนศึกษาด้วยตนเอง
  - 2.2 การสอนแบบอนุमान

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรายการวิจัยทัศนศึกษาด้วยตนเองและการสอนแบบอนุमान

#### รายการวิจัยทัศนศึกษาด้วยตนเอง

เมื่อรายการโทรทัศน์เริ่มเข้ามามีบทบาทในสังคมไทยมากขึ้น จึงทำให้มีผู้สนใจที่จะนำรายการโทรทัศน์มาใช้ในการศึกษา เป็นสื่อการเรียนการสอนประกอบการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เนื่องจาก รายการโทรทัศน์มีประโยชน์และคุณค่าต่อการเรียนการสอนหลายประการด้วยกัน คือ

กอร์ดอน (Gordon. 1961 : 60-64) กล่าวว่า ถ้ารายการโทรทัศน์มาบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์แล้ว จะเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถบันทึกทั้งภาพและเสียงได้พร้อมกัน บันทึกรายการก่อนนำไปใช้โดยสามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ไม่ดีเสียก่อน คือสามารถลบและบันทึกใหม่ได้เสมอ หรือนำไปใช้เผยแพร่นอกสถานที่ก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับฟอร์ด (Ford. 1961 : 9) ที่กล่าวว่า เทปโทรทัศน์ทำให้มีความสะดวกในการจัดตารางสอน เพราะ

สามารถเปิดส่งรายการได้ตลอดเวลา จะทำการถ่ายหรือบันทึกรายการเมื่อไหร่ก็ได้ รวมทั้งยังสามารถทำซ้ำเนาได้เป็นจำนวนมาก

จิระชัย บัญญัติธี (2529 : 16-21) ได้ทำการวิจัยและผลิตสื่อการสอนเป็นเทปโทรทัศน์แบบโปรแกรมขึ้นตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเนื้อหา โดยศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้อง แล้วเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาศึกษาและกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ นำเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายไปปรึกษาอาจารย์ผู้สอน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ผลิตเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม โดย

2.1 นำเนื้อหาวิชาที่ใช้ทดลองมาเขียนบทโทรทัศน์ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

2.2 นำบทโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์ และอาจารย์ผู้สอนวิชาการเขียนบทเรียนโปรแกรม พิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำบทโทรทัศน์การสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปถ่ายทำและบันทึกลงเทปโทรทัศน์ระบบสี มีคำบรรยายและดนตรีประกอบโดยกำหนดเวลาในการคิดและตอบคำถามที่ปรากฏในบทเรียนข้อละ 10 วินาที ก่อนที่จะให้คำชมเชยและเฉลยคำตอบที่ถูกต้องตลอดบทเรียนที่ผลิตขึ้น

2.4 นำเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมที่เสร็จสมบูรณ์ พร้อมด้วยคู่มือการใช้แบบทดสอบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และกระดาษคำตอบประกอบการเรียนเสนออาจารย์ผู้สอนเนื้อหาวิชาและอาจารย์ผู้สอนการผลิตรายการโทรทัศน์ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขก่อนที่จะนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือต่อไป

3. สร้างกระดาษคำตอบประกอบการเรียน ร่วมกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยหลังการเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม ใช้

ประกอบการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม และใช้สำหรับวัดความคงทนของการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นกระดาษคำตอบชนิด 4 ตัวเลือก มีจำนวนข้อเท่ากับจำนวนคำถามสำหรับให้ผู้เรียนตอบที่ผู้วิจัยเลือกวิธีที่ให้ผู้เรียนสนองตอบหรือตอบคำถามแบบเลือกตอบกำหนดอัตราความเร็วในการเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมได้ถูกควบคุมไว้แล้ว และการตอบแบบเลือกตอบทำให้การเรียนเป็นไปอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาน้อยกว่าการเขียนตอบมาก (เบรื่อง กุมุท. 2525 : 28 ; อ้างอิงมาจาก Ely. 1960)

#### 4. สร้างคู่มือการใช้เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมซึ่งมีส่วนประกอบส่วนต่าง ๆ คือ

- 4.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป
- 4.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 4.3 เนื้อหาวิชา
- 4.4 บทโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมเส้นตรง
- 4.5 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย
- 4.6 กระดาษคำตอบประกอบการเรียน
- 4.7 ค่าเฉลี่ยแบบทดสอบ
- 4.8 คำแนะนำการใช้เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม
- 4.9 วิธีใช้เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยศึกษาเทคนิคการออกแบบข้อสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือเทคนิคการวัดผล (ขวาล แพริตกุล. 2518 : 110-332) เทคนิคการเขียนข้อสอบ (ขวาล แพริตกุล. 2520 : 11-210) หลักการสร้างและการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524 : 79-97) เขียนข้อสอบเป็นแบบ 4 ตัวเลือกตอบให้ครอบคลุมเนื้อหา และตรงตามจุดมุ่งหมาย แล้วนำข้อสอบไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1-32) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจ

จำนวน .20 ขึ้นไปไว้ใช้ทดลองจริง ส่วนการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-21 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson. 1939 : 30)

## 6. หาประสิทธิภาพเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม โดย

6.1 ทำการทดลองรายบุคคลกับนักศึกษา ที่มีระดับการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง จำนวน 3 คน ทำการทดลองครั้งละหนึ่งคน ด้วยการให้เรียนบทเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม ครั้งละหนึ่งเรื่องระหว่างที่เรียนผู้เรียนจะต้องตอบคำถามซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ตามที่ปรากฏในบทเรียน ตามลำดับ ด้วยการเลือกคำตอบข้อที่ถูกลงในกระดาษคำตอบประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ให้ ซึ่งใช้เวลาในการตอบคำถามข้อละ 10 วินาที เมื่อจบบทเรียนให้นักศึกษารวมคะแนนของตนเอง ลงในกระดาษคำตอบประกอบการเรียน แล้วทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนทันที ด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำคะแนนที่นักศึกษาทำได้ระหว่างการเรียนรู้ไปวิเคราะห์ เพื่อทำการปรับปรุงบทเรียนให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และนำผลการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบตัวแรก และทำการปรับปรุงเพื่อให้คุณภาพของบทเรียน จากเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมได้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 Standard) ตัวหลังซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานของการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมทั่วไป

6.2 ทำการทดลองกลุ่มเล็กกับนักศึกษาจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีระดับการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทำการทดลองพร้อมกันทั้งกลุ่มโดยวิธีการเดียวกับ ข้อ 6.1 เสร็จแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมให้ได้ตามเกณฑ์ 90/90 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่ให้หมดไป

6.3 ทำการทดลองกับกลุ่มใหญ่ กับนักศึกษาพร้อมกันทั้งห้องเรียน ซึ่งมีจำนวน 30-40 คน ซึ่งมีทั้งผู้ที่มีระดับการเรียนรู้สูง ปานกลางและต่ำคละกัน การทดลองครั้งนี้จะเป็นการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคุณภาพเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ก่อนที่จะนำ

ไปใช้ทดลองเพื่อการศึกษาวิจัยจริง ๆ

พินิต วัฒน (2520 : 9-19) กล่าวถึง ขบวนการผลิตรายการโทรทัศน์การสอนว่า ขบวนการผลิตบทเรียนโทรทัศน์ตามหลักสูตรนั้น จะต้องร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่ายผลิตหรือฝ่ายเทคนิคกับฝ่ายหลักสูตรหรือฝ่ายวิชาการ ในขั้นตอนการวางแผนการซึ่งทางฝ่ายหลักสูตรจะต้องวิเคราะห์และกำหนดคือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนของบทเรียนที่จะทำให้ชัดเจนว่า เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะได้อะไร หรือทำอะไรได้ตามเป้าหมาย
2. กำหนดเนื้อหาของบทเรียนว่าครอบคลุมสิ่งใด และจะสนองจุดมุ่งหมายของบทเรียนเพียงใดและจะเรียบเรียงเนื้อหาวิชาในลักษณะอย่างไร จึงพร้อมที่จะถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและเสียงหรือรายการบนจอโทรทัศน์ได้
3. วิเคราะห์นักเรียนในกลุ่ม และวัยที่จะเป็นผู้รับบทเรียนทางโทรทัศน์ เช่น วัย ความสามารถ ความรู้พิเศษ ความสนใจ พื้นฐานทางวัฒนธรรมและอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการผลิตบทเรียนให้เหมาะสม
4. การเลือกครูจะต้องทำอย่างพิถีพิถัน โดยปกติเรามักเลือกครูที่สอนเก่งแต่ก็ต้องระวังในเรื่องนี้ เพราะครูที่สอนตามปกติเก่งแต่เมื่อออกหน้ากล้องอาจทำอะไรไม่ได้ หรือไม่ดีเหมือนอยู่ในชั้นปกติ ครูจะต้องร่วมมือและยอมรับการที่จะต้องฝึกอะไรบางอย่าง เพื่อให้เข้ากับเทคนิคการเสนอเรื่องราวตามวิธีการของโทรทัศน์ ครูจะต้องมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับของคน เรียกว่าเหมาะสมกับลักษณะวิชาที่เขาสอนด้วย ดังนั้นการเลือกและกำหนดครูที่จะสอนบทเรียนทางโทรทัศน์ จึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็น

อนึ่ง การวางแผนผลิตบทเรียนทางโทรทัศน์ เมื่อได้กำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหาวิชาศึกษา ผู้เรียนและคัดเลือกครูแล้วจะต้องดำเนินการด้านวิธีการ คือ

1. กำหนดวิธีสอน และลำดับขั้นตอน
2. ผลิตและจัดอุปกรณ์การสอนสำหรับบทเรียน

### 3. จัดเอกสารและตำราประกอบบทเรียน รวมทั้งคู่มือครูและนักเรียน

ตลอดเวลาของการเตรียมการนี้จะต้องประสานงานกับฝ่ายผลิตรายการ เพื่อให้เกิดความเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ตรงกัน ต้องเขียนบทโทรทัศน์ (Script) และทดสอบความเข้าใจให้ตรงกัน เพื่อลงมือถ่ายทำได้และเพื่อให้ได้รายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพดี ควรจะต้องมีการซ้อมสอนเสียก่อน เมื่อมั่นใจจึงค่อยบันทึกรายการ หลังจากนั้นที่รายการแล้วนำมาตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง บทเรียนนี้เมื่อนานไปอาจล้าหลังเช่นเดียวกับตำรา จึงควรมีการปรับปรุง แก้ไขให้ทันสมัยอยู่เสมอ

วสันต์ อดิศักดิ์ (2533 : 13-14) ได้กล่าวถึงจุดเด่นและคุณค่าทางการศึกษาของ รายการโทรทัศน์ไว้ว่า

1. สามารถเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในห้องบรรยายขนาดใหญ่ได้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เป็นจำนวนมาก ทั้งช่วยให้ผู้เรียนเห็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น การทดลอง การสาธิต เป็นต้น
2. สามารถนำสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่น ๆ มาใช้ร่วมได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น แผนภูมิ แผนสถิติ แผนภาพ ภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ หรือภาพถ่าย ตลอดจนพวกวัสดุสามมิติอื่น ๆ ด้วย
3. สามารถนำสิ่งที่มีอยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่ผู้เรียนให้รับรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
4. จัดอุปสรรคด้านเวลาและระยะทางออกไป ไม่ว่าด้านระบบการออกอากาศ ระบบส่งตามสายเคเบิล หรือการบันทึกเทปโทรทัศน์ ทำให้ผู้รับในสถานที่ต่าง ๆ กันรับได้ง่ายยิ่งขึ้น
5. เป็นสื่อที่เข้าสู่มวลชนได้จำนวนมาก ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงมากเมื่อเฉลี่ยต่อหัวของผู้รับ
6. เทคนิคทางภาพพิเศษจะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
7. การบันทึกภาพที่สามารถนำมาดูย้อนกลับได้ทันที ทำให้เหมาะแก่การย้อนกลับ (Feed back) ในการฝึกอบรมต่าง ๆ ได้ดี เช่น การฝึกพูด การฝึกสอนหน้าชั้นเรียน ฯลฯ

8. การมีอิทธิพลทางจิตใจต่อผู้ชมทำให้เหมาะแก่การใช้เป็นเครื่องสร้างค่านิยมต่าง ๆ แก่ผู้ชม

9. การใช้ผสมผสานกับสื่ออื่น ๆ ได้ย่อมสร้างคุณค่าการเรียนรู้อย่างสูง อาทิการเชื่อมต่อบรรบบคอมพิวเตอร์กับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หรือเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพทำให้ผู้สัมพันธด้านการเรียนการสอนระหว่างการเรียนรู้กับสื่อมีประสิทธิภาพ

ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์ (2528 : 39-42) ได้ศึกษาคุณค่า ประโยชน์ และหลักการผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการศึกษา แล้วนำมาผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรมตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา และหลักสูตร แล้วนำมาเขียนเป็นบทโทรทัศน์ตามลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง นักบทโทรทัศน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโทรทัศน์ตรวจสอบ

2. นักบทโทรทัศน์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วผลิตเป็นรายการโทรทัศน์

3. นำรายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นไปทดลองใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ จำนวน 1 คน ให้ดูรายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องก่อนการทดลองขั้นต่อไป

3.2 ขั้นตอนทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 5 คน ทำการสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เพื่อพิจารณาความรู้พื้นฐานของนักเรียน แล้วให้ดูรายการโทรทัศน์ที่ผู้วิจัยผลิตขึ้น เมื่อจบรายการจึงทดสอบหลังเรียน (Post - Test) ทันทีด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วปรับปรุงคุณภาพของรายการโทรทัศน์ จนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

4. สร้างคู่มือประกอบการเรียนด้วยรายการโทรทัศน์สำหรับนักเรียน โดยให้สอดคล้องกับรายการโทรทัศน์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และได้การเสริมแรง จากการตอบคำถาม

(Active Participation)

5. สร้างคู่มือการใช้รายการโทรทัศน์สำหรับครู โดยเขียนคำอธิบาย คำแนะนำต่าง ๆ สำหรับผู้ที่จจะนำรายการโทรทัศน์นี้ไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ การเขียนและวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือวัดผลและประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและประยุกต์

สุรัชย์ ลิกขานันท์ (2528 : 26-48) ได้กล่าวถึงการดำเนินงานในการผลิตรายการโทรทัศน์ ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. การวางแผนการผลิตรายการ เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญมากเพราะการวางแผนที่ดีย่อมส่งผลถึงรายการที่จะผลิตออกมาด้วยขั้นตอนของการวางแผนการผลิต

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายและเป้าหมายจากเนื้อหาในหลักสูตรนั้น ๆ แล้วนำเนื้อหามาวิเคราะห์ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย (Target Group) และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเพื่อให้สามารถวัดได้ และควรกำหนดวิธีการนำไปใช้ด้วยว่าจะนำไปใช้ในการสอนลักษณะใด เช่น นำบทเรียนอธิบายเนื้อหาในบทเรียน หรือสรุปบทเรียน

1.2 รวบรวมทรัพยากรและศึกษาข้อขัดข้องในการผลิตทั้งสองสิ่งนี้ จะต้องทำความเข้าใจกันไว้ โดยจะต้องศึกษาว่ามีแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตอะไรบ้าง มีเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้จากแหล่งใด ถ้าหาไม่ได้จะทำอย่างไร เช่น เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ บุคลากร งบประมาณ ปัญหาสิทธิทางกฎหมาย เป็นต้น

1.3 เขียนหัวข้อเนื้อหาและเลือกแบบการนำเสนอ ผู้ผลิตรายการจะต้องนำเนื้อหาจากตำราเรียนมาเขียนเป็นแบบการนำเสนอที่เหมาะสมกับลักษณะสื่อโทรทัศน์ รูปแบบการนำเสนอทางโทรทัศน์ที่เป็นที่นิยม ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบอภิปราย แบบบรรยาย แบบนำถ้อยแถลงและแบบบรรยายภาพ (โดยไม่ให้เห็นตัวผู้บรรยาย)

2. การเตรียมการผลิตรายการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เขียนบท (Script) เป็นการวางโครงสร้างของรายการ ควรเขียนเพื่อ

ให้สนองจุดมุ่งหมายของการศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

2.2 เตรียมบุคลากร ในขั้นนี้ผู้ผลิตรายการจะต้องติดต่อกับบุคคลผู้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เขียนบท ผู้กำกับรายการ ฝ่ายเทคนิค และผู้แสดง เพื่อบันทึกและซักซ้อมความเข้าใจให้เป็น ที่ตรงกัน

2.3 เตรียมงานศิลปะที่จำเป็นจะต้องใช้ในการผลิตรายการ ซึ่งการเตรียมงาน ศิลปะจะต้องอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้ผลิตรายการและผู้กำกับ เพื่อให้งานศิลปะสนองจุดมุ่งหมาย ของรายการ อีกทั้งมีความเหมาะสม กับการสื่อความหมายทางโทรทัศน์

2.4 เตรียมฉากและอุปกรณ์

2.5 เตรียมสิ่งอื่น ๆ เช่น เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายผู้แสดงดนตรี เสียงประกอบ

2.6 การซ้อมเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะต้องซักซ้อมทั้งฝ่ายเทคนิคและผู้แสดงต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วอย่างเคร่งครัด ความผิดพลาดของการผลิตรายการที่จะมีขึ้นในขั้นนี้ก็น้อย น่นย่อ มหมายถึงรายการที่ได้จะมีคุณภาพติดตามไปด้วย ซึ่งความสำเร็จของการดำเนินรายการ ขึ้นอยู่กับ ความสามารถของผู้กำกับรายการและคณะผู้ร่วมงานทุกคน ในขั้นนี้ก็จะเริ่มถ่ายทำตามบทที่ได้เขียน ไว้ จากนั้นจึงมาติดต่อเพื่อเรียบเรียงภาพให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นแล้วจึงบันทึกเสียง บรรยายเสียง ดนตรี และเสียงประกอบต่าง ๆ

สุรชัยธรรมมาริธา (2534 : 139-140) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิทยุโทรทัศน์ในการให้ การศึกษาไว้ว่า

1. วิทยุโทรทัศน์เป็นสื่อที่ให้ทั้งภาพและเสียง ทำให้มีศักยภาพในการเป็นสื่อเพื่อการสอน ได้อย่างดีเยี่ยม สามารถเป็นตัวทวิคูณของครูและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่มีอยู่จำกัดให้ขยายปริมาณ บริการผู้เรียนที่เพิ่มทวีมากขึ้น ซึ่งการสอนโดยมีภาพและเสียงครบถ้วน ทำให้เกิดความเข้าใจ ในการเรียนได้ง่าย และลึกซึ้งขึ้น นอกจากนี้รายการวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา สามารถทำให้ผู้ เรียนได้เห็นสถานที่ สิ่งของที่อยู่ไกลเกินกว่าที่จะเดินทางไปได้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่าง กว้างขวางและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในด้านของความรู้สึกรักผูกพันของผู้เรียนต่อผู้สอนจะดี

ขึ้นเมื่อได้มีโอกาสเห็นหน้าตาของผู้สอน แทนที่จะไม่เห็นเลยหรือได้ยินแต่เพียงเสียงเท่านั้น ด้วยคุณลักษณะของการมีทั้งภาพและเสียงนี้ย่อมส่งผลทำให้รายการน่าสนใจ น่าดึงดูดใจ ประกอบกับเทคนิคการจัดองค์ประกอบของภาพให้มีทั้งภาพและตัวอักษรปรากฏในจอภาพอย่างสวยงามเหมาะสม ก็เป็นผลถึงความง่ายในการจดจำความพอใจที่จะชมและย่อมส่งผลของความสามารถในการจดจำบทเรียนได้ดีขึ้นและนานขึ้น

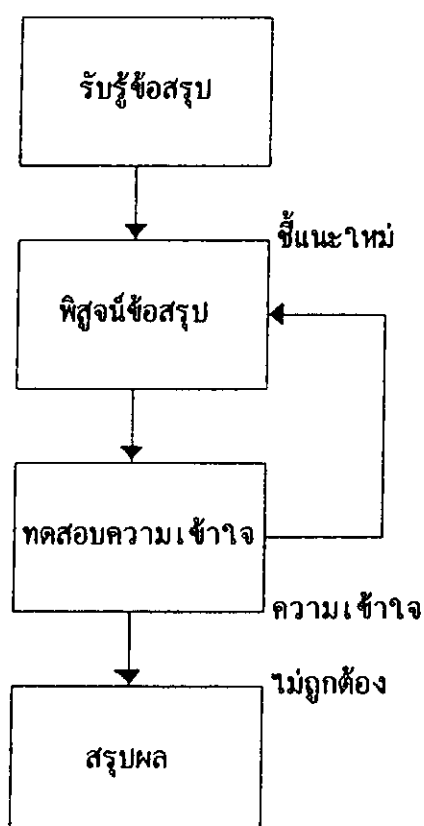
2. วิทยุโทรทัศน์ สามารถถ่ายทอดเหตุการณ์ขณะที่กำลังเกิดขึ้นให้เห็นได้อย่างฉับพลัน และครอบคลุมจุดที่น่าสนใจได้ครบถ้วน

โฮเวลล์ (Howell. 1970 : 6-7) กล่าวว่าโทรทัศน์เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษา มากขึ้นทุกทีเนื่องเพราะคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. วิทยุโทรทัศน์มีคุณสมบัติครบถ้วนในการถ่ายทอดการศึกษา คือให้ชาวแก่ผู้รับทั้งในด้านประสาทสัมผัสทางตาและทางหู สามารถสร้างประสบการณ์ให้เป็นรูปธรรมได้ดี
2. ให้ประสบการณ์ต่าง ๆ แก่ผู้รับได้มาก ทำให้เกิดประสบการณ์อย่างกว้างขวาง เกิดความรู้ทั้งในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข และความรู้ด้านวิชาชีพเพิ่มเติม
3. สามารถสื่อสารไปยังประชาชนกลุ่มใหญ่ที่กระจัดกระจายกันอยู่ในที่ต่าง ๆ ทั้งใกล้และห่างไกลโดยไม่จำกัดจำนวนพร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถสื่อสารได้ไกลอีกด้วย

### การเรียนการสอนแบบอนุमान

มีแนวการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แผนผังแสดงกรอบการเรียนการสอนแบบอนุमान

จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนแบบอนุमानแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

1. ขั้นรับรู้ข้อสรุป เป็นการรับฟังข้อสรุป ซึ่งอาจเป็นความคิดรวบยอด หลักการ หรือ กฎเกณฑ์ แล้วพิจารณาความเป็นจริงจากการสังเกตตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
2. ขั้นพิสูจน์ข้อสรุป เป็นการตรวจสอบความเป็นจริงของข้อสรุป โดยการทดลองปฏิบัติ

ด้วยตัวเองหลาย ๆ ครั้ง

3. ขั้นตอนทดสอบความเข้าใจ เป็นการพิจารณาและตัดสินข้อมูลหรือตัวอย่างที่กำหนดให้เป็นไปตามข้อสรุปนั้น ๆ หรือไม่ หากพบว่ายังไม่เกิดความเข้าใจจะต้องชี้แนะแนวทางใหม่เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน

4. ขั้นสรุปผล เป็นการแสดงเหตุผลประกอบ การยอมรับว่าข้อสรุปนั้นถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2536 : 21-22)

จากการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบอนุमान และองค์ประกอบอันจำเป็นของรายการวิดิทัศน์หลายประการ เช่น การใช้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยเสนอเป็นภาพประกอบเสียงบรรยาย การใช้คำถามในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในรายการวิดิทัศน์ ก่อน ระหว่าง และหลังเรียน การเสนอภาพสำคัญบางส่วน ก่อนและหลังการบรรยายหรือก่อนและหลังรายการ การใช้แบบทดสอบ ก่อน ระหว่าง และหลังการเรียนอย่างต่อเนื่องเหล่านี้ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น จึงพอสรุปได้ว่าขั้นตอนหรือองค์ประกอบในการผลิตรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองควรมีดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นภาพประกอบคำบรรยาย
2. เตรียมความพร้อมโดยการทดสอบก่อนเรียน เฉลยคำตอบ และบอกระดับผลสัมฤทธิ์ผลทันที

3. การดำเนินเนื้อหาเป็นแบบอนุमान (Deductive Learning) หรือแบบ อนุमान (Inductive Learning) โดยให้มีการตอบคำถามในระหว่างเรียนด้วย

4. สรุปบทเรียนโดยเสนอภาพขั้นตอนเด่น ๆ ในบทเรียนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียนโดยมีคำบรรยายประกอบด้วย

5. ทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลยและบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทันที

6. การเสนอภาพ ใช้ผู้บรรยายประกอบภาพตัวอย่างตามความเหมาะสม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมด พัฒนาขึ้นเป็นขั้นตอนเพื่อผลิตรายการวิดิทัศน์ศึกษา

ด้วยตนเองแบบอนุมาน ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นภาพประกอบคำบรรยายด้วยวิธีอนุมาน (Deductive Learning)
2. เตรียมความพร้อมโดยการทดสอบก่อนเรียน เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที
3. การดำเนินเนื้อหาเป็นแบบอนุมาน (Deductive Learning) โดยให้มีการตอบคำถามระหว่างเรียน
4. สรุปบทเรียนโดยเสนอภาพ ขั้นตอนเด่น ๆ ในบทเรียนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียนโดยมีคำบรรยายประกอบ ด้วยวิธีอนุมาน
5. ทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลยและบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทันที
6. ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง
7. การเสนอภาพประกอบคำบรรยาย หรือใช้ผู้บรรยายประกอบภาพตัวอย่างตามความเหมาะสม

จากการศึกษาต่อมาผู้วิจัยพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เสมอสำหรับผู้สอนก็คือ ผู้สอนไม่ทราบว่าควรจะใช้เวลามากน้อยเพียงใด สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการสอน เวลาทั้งหมดคือ 60 นาที ซึ่งการผลิตรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองก็จำเป็นต้องกำหนดขั้นตอนและจำกัดเวลาในแต่ละช่วงของรายการให้เหมาะสม เพื่อความกระชับของเนื้อหาและเน้นการใช้เวลาให้สั้นคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการสอนของสมาคม IEA. (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ที่ทำการวิจัยร่วมกับโครงการวิจัยสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ซึ่งผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจสามารถนำไปใช้ในการดำเนินการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ โดยขั้นตอนการสอนดังกล่าวมีขั้นตอนดังนี้

กระจายเวลาในการสอนระยะ 50-60 นาที

|                                     |          |           |
|-------------------------------------|----------|-----------|
| 1. กิจกรรมขั้นเริ่มต้น              | 50 นาที  | 60 นาที   |
| 1.1 กิจกรรมเกี่ยวกับการจัดชั้นเรียน | 4-5 นาที | 2-5 นาที  |
| 1.2 กิจกรรมเกี่ยวกับการสอน          | 7-8 นาที | 9-10 นาที |
| - ทบทวนสั้น ๆ                       |          |           |
| - ตรวจสอบการบ้าน                    |          |           |
| - คิดเลขในใจ                        |          |           |
| 2. กิจกรรมสำหรับพัฒนาเนื้อหา        | 20 นาที  | 25 นาที   |
| 2.1 บอกเรื่องจุดประสงค์             |          |           |
| 2.2 สอน อธิบาย สาธิต                |          |           |
| 2.3 ตรวจสอบความเข้าใจ               |          |           |
| 2.4 สอนซ้ำใหม่ (ถ้าไม่เข้าใจ)       |          |           |
| 2.5 ฝึกปฏิบัติโดยมีครูควบคุม        |          |           |
| 3. การทบทวนฝึกหัดอิสระ              | 15 นาที  | 17 นาที   |
| 4. การให้การบ้าน                    | 2 นาที   | 3 นาที    |

ส่วนทางศึกษานิเทศก์ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ หน่วยงานนิเทศก์ สำนักงานการศึกษา ได้อ้าง  
รูปแบบขั้นตอนการดำเนินการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

### ขั้นตอนการดำเนินการสอน

กระจายเวลาในการสอน 60 นาที

1. **ขั้นเริ่มต้น** 15 นาที
  - 1.1 กิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการชั้นเรียน
  - 1.2 การคิดเลขในใจ
  - 1.3 การบอกข้อบกพร่องของการบ้าน
  - 1.4 การทบทวน
2. **ขั้นเสนอเนื้อหา** 25 นาที
  - 2.1 บอกเรื่อง จุดประสงค์ ประโยชน์
  - 2.2 สอน อธิบาย สาธิต
  - 2.3 ตรวจสอบความเข้าใจ
3. **ขั้นฝึกทักษะ** 15 นาที
  - 3.1 แบบฝึกหัด ควบคุม
  - 3.2 แบบฝึกหัดอิสระ
4. **ขั้นสรุปและการบ้าน** 5 นาที

(หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2536 : 149-161)

ส่วนคู่มือการใช้ประกอบวิธีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของ สสวท.

ซึ่งประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน
2. กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละภาคเรียน
3. รายการสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. บทเรียนและคำแนะนำประกอบด้วย
  - 4.1 ความคิดรวบยอด/หลักการที่ปลูกฝังให้นักเรียน

- 4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4.3 สื่อ เวลาที่ใช้สอน
- 4.4 แผนภูมิการสอน
- 4.5 กระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจะแยกเป็นวิธีสอนและกิจกรรมแต่ละจุดประสงค์
- 4.6 กิจกรรมเสริม
- 4.7 คำตอบของแบบฝึกหัดแต่ละบท
- 4.8 ตัวอย่างแบบทดสอบท้ายบท
5. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาค
6. แบบฝึกหัดทบทวน (คู่มือการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533. 2536 : 161-162)

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาจากแบบฝึกปฏิบัติชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2536 : 1-35) ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. แบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. กระจายคำตอบแบบประเมินผลตนเอง มีช่องรวมคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีข้อความบอกให้ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยในหน้าที่กำหนดไว้ และมีช่องตอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนข้อเท่ากับคำถามแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
3. กระจายบันทึกข้อความหรือสาระสำคัญที่สอนในรายการวิดิทัศน์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 มี เรื่องที่ สภาพการศึกษาทั่วไป และบันทึกสาระสำคัญ ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วยคำถามและช่องที่ว่างไว้ได้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบหรือแบบเลือกจับคู่ตอบ ซึ่งจะมี กระจายบันทึกข้อความนี้ครบทุกกิจกรรมที่มีในเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนการสอน
4. เฉลยแบบประเมินผลก่อนเรียน
5. แบบประเมินผลตนเองหลังเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

## 6. เจลยแบบประเมินผลหลังเรียน

เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือประกอบการเรียนจากรายการวิทยุศึกษาด้วยตนเอง  
แบบอนุमानวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรายการวิทยุศึกษาด้วยตนเองและการสอนแบบอนุमान

โคนิค และฮิลล์ (Koenig and Hill. 1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเปรียบเทียบ  
ผลการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนปกติว่าการวิจัยส่วนมาก พบว่า การ  
เรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์มีผลดีว่าการสอนปกติและได้แสดงความเห็นไว้ตอนท้ายว่า อาจเป็น  
เพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

จิระชัย ปัญญฤทธิ์ (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความ  
คงทนของการเรียนรู้ระหว่างการเรียน โดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนซึ่งให้ผู้เรียนต้องจดย่อลงใน  
สมุดของแต่ละคน กับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมซึ่งผู้เรียนจะต้องตอบคำถามที่ปรากฏในบท  
เรียนแต่ละเรื่อง โดยตอบลงในกระดาษคำตอบประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลปรากฏว่า  
นักเรียน ที่เรียนโดยเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมมีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความ  
คงทนของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียน ที่เรียนโดยเทปโทรทัศน์การสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับ .01

ชวาคซ์วอลเดอร์ (Schwarzwalder. 1961 : 1-29) ได้ศึกษาวิธีต่าง ๆ ในการ  
สอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโทรทัศน์ ผลปรากฏว่า ครูโทรทัศน์สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของครูที่  
สอนในชั้นธรรมดา ในด้านการจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปได้มากและทัศนวัสดุที่ครูโทรทัศน์ใช้ประกอบ  
การสอน ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าทัศนวัสดุที่ครูในชั้นเรียนใช้ประกอบการสอน  
เขาได้สรุปว่านักเรียนที่เรียนจากโทรทัศน์ได้รับความรู้มากกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนธรรมดา

แชรรมม์ และออฟเบอโฮเซฮอร์ (Schramm and Oberholtzer. 1964 : 1-15)

ทดลองกับนักเรียนเกรดห้าและเกรดหกกว่า 12,000 คน ใช้เวลาในการวิจัย 3 ปี พบว่า การ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้บูรณาการกับการสอนภาษาสเปน ระดับประถมศึกษาทางโทรทัศน์ให้ผลดีแตกต่างกันไปตามระดับของชั้น สำหรับนักเรียนเกรดห้าวิธีที่เรียนโทรทัศน์ เข้ากับครูสอนโดยตรง การใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ป้อนข้อมูลย้อนกลับมาให้ผู้ปกครองที่บ้านช่วยอีกทางหนึ่งให้ผลดีที่สุด สำหรับนักเรียนเกรดหกนั้น วิธีที่รวมโทรทัศน์ เข้ากับการสอนของครูโดยตรงการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบโปรแกรมใช้มุมภาษาสเปนและการร่วมมือจากผู้ปกครองนับว่าให้ผลดีที่สุด ประการสุดท้ายในการสอนภาษาสเปนด้วยโทรทัศน์นั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบโปรแกรมผนวกกับการสอนจากครูโดยตรงให้ผลดีกว่าวิธีหนึ่งวิธีเดียว

ชัชวาลย์ วัดอักษร (2528 : 27) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยจากการดูรายการโทรทัศน์ปกติกับรายการโทรทัศน์ที่มีอักษรบรรยายประกอบ จัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 30 คน จำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมให้ดูรายการโทรทัศน์ปกติที่เสนอภาพประกอบเสียงบรรยายมีดนตรีประกอบที่เสนอกันทั่ว ๆ ไป กลุ่มทดลองให้ดูรายการโทรทัศน์ที่มีอักษรบรรยายประกอบ ซึ่งเสนอภาพประกอบเสียงบรรยายและมีดนตรีประกอบเป็นฉากหลัง กับมีอักษรที่บรรยายเนื้อหาสำคัญโดยย่อ ปรากฏบนจอด้านล่างของโทรทัศน์ให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏและเสียงบรรยาย หลังจากดูรายการโทรทัศน์แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ ผลปรากฏว่า การเรียนรู้ของนักเรียนที่ดูรายการโทรทัศน์ที่มีอักษรบรรยายประกอบสูงกว่ารายการโทรทัศน์ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เซลิเกอร์ (Seliger. 1970 : 747-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษแก่นักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศโดยเข้าเรียนเทป ซึ่งจัดลำดับการสอนด้วยวิธีอนุมานและอุปมานสอนประกอบกับแผนภูมิ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมเทป ซึ่งจัดลำดับการสอนด้วยวิธีอนุมานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมเทปซึ่งจัดลำดับการสอนด้วยวิธีอุปมานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมิธ (Smith. 1968 : 21-22) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "An Evaluation of the Effectiveness of Television at Midwestern University" โดยทำการศึกษาทดลอง การสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่นักเรียนสองกลุ่ม ผลปรากฏว่าผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่ม ทดลองที่เรียนจากโทรทัศน์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยไม่ใช้โทรทัศน์ไม่มีความแตกต่างกัน

คณีย์ พันธุ์นิล (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จากวิธีอุปมาน คือ การเสนอเนื้อหาที่ละส่วนไปเรื่อย ๆ จนถึงภาพรวมที่สมบูรณ์ กับวิธีอนุมาน คือ การเสนอเนื้อหาที่สมบูรณ์แล้ว เน้นส่วนย่อยที่ละส่วนจนหมดในรายการโทรทัศน์ ผลปรากฏว่า การเรียนรู้จากการเรียนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

ถวัลย์ พรหมนรกิจ (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความ คงทนในการจำ จากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบชุดการเรียนกับบทเรียนโปรแกรมสื่อประสม โทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่าง ง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ก เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบเทปโทรทัศน์ และกลุ่ม ทดลอง ข เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบชุดการเรียน หลังจากเรียนจบแล้วให้นักเรียน ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที และหลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์ทำการวัดความคงทนในการจำ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิมผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมสื่อประสมแบบเทปโทรทัศน์ ให้ผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำสูงกว่าเรียนจาก บทเรียนโปรแกรมสื่อประสมแบบชุดการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนัด หลบภัย (2531) ได้ศึกษาพบว่า ตำแหน่งคำถามในการเรียนการสอนนั้นจะมีอิทธิพล ต่อการเรียนรู้ประเภทความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน แตกต่างกันตามตำแหน่งของคำถาม คำถามก่อนบทเรียน (Pre Questions) ทำให้ผู้เรียนได้แนวคิด เกิดการพัฒนาในการแสวงหา ความรู้

ชนาพร เจียรกุล (2523 : 42) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดลำดับกรอบการ สอนในบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีอุปมานและวิธีอนุมาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิต-

ศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ธวัช ทิพย์นิล (2532 : 56) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มโนคติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ กลุ่มที่สองสอนโดยใช้คู่มือครู ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน

เบสท์ (Best. 1959 : 305) ได้ทดลองใช้โทรทัศน์สอนการใช้เครื่อง I.B.M. แก่นักเรียนวิศวกรรมศาสตร์เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ของการสอน การยอมรับของนักเรียนและครูปัญหาเทคนิคของการทำงาน การแสดงความคิดเห็นของนักเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน สถานที่พัก เวลาในการเรียนคู่มือในการทดลองขอบเขตของการใช้และความคุ้มค่าให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม ผลปรากฏว่า วิชาที่ใช้โทรทัศน์สอนได้ผลดี ครูและนักเรียนยอมรับการสอนโดยโทรทัศน์ นักเรียนมีส่วนร่วมคุณภาพของการสอนและการเตรียมตัวดีขึ้น การใช้วัสดุอุปกรณ์การสอนเพิ่มความยาวของเนื้อหา ลดลง 10-50 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่า การใช้โทรทัศน์สอนได้ผลดี และเสนอแนะให้ใช้โทรทัศน์สอนวิชาอื่น ๆ

พิทยา เลขาพันธ์ (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์โดยการเตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถาม และการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียนก่อนการชมเนื้อหาบนเทปเรียนเทปโทรทัศน์ที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์ที่มีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนด้วยการใช้คำถาม ผลการเรียนรู้สูงกว่าผู้ที่เรียนด้วยการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟอร์ด (Ford. 1966 : 120-121) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดลำดับการสอน

งานบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีอุปมานและวิธีอนุมาน ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา ผลปรากฏว่า นักเรียนอายุ 10 ปี ที่มีระดับสติปัญญาปานกลางสามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน แต่นักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำกว่าการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมซึ่งจัดลำดับการสอนด้วยวิธีอนุมานได้ผลดีกว่าและเด็กนักเรียนอายุ 8 ปีที่มีระดับสติปัญญาสูงต่ำเรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งจัดลำดับการสอนด้วยวิธีอนุมานได้ดีกว่าเช่นกัน

ภาวนา พรหมสาชา ณ สกลนคร (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ จากรายการโทรทัศน์การสอน ที่ใช้การนำเสนอต่างกัน 2 รูปแบบ คือ แบบนำเสนอเรื่องที่บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยใช้อักษรประกอบเสียงบรรยายและแบบนำเสนอ เรื่อง ที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบเสียงบรรยาย ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบนำเสนอเรื่อง ที่เสนอภาพที่เป็นผลของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบเสียงบรรยาย มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบนำเสนอเรื่อง ที่บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยใช้อักษรประกอบเสียงบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สซาโบ และ แลนดี้ (Szabo and Landy, 1981 : 74) ได้ศึกษาการสอนอ่านพื้นฐานโดยใช้อักษร เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การอ่านโดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนเกรด 4, 6 และ 8 จากโรงเรียนในเมืองชิคาโก (Chicago) และมินเนโพลิส (Minneapolis) แบ่งวิธีสอนเป็น 2 วิธี คือ กลุ่มที่ 1 เรียนกับโปรแกรมการสอนอ่านทางโทรทัศน์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากโปรแกรมการสอนอ่านทางโทรทัศน์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง (2530 : 52-53) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนทางการเรียน เรื่องลำดับขั้นการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา จากแบบพิมพ์หล่อ โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากบทเรียนเทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน ๆ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูที่เรียนในชั้นปกติไม่แตกต่างกัน ในด้านความคงทนทางการเรียน โดยการเรียนจากบทเรียนเทป

โทรทัศน์แบบสรุปเป็นตอน 1, 2, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน

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

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์เรียนได้ดีพอ ๆ กับนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนตามปกติ
2. บางกรณีกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ
3. เกี่ยวกับความจำ ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์จำได้ดีพอ ๆ กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ
4. การสอนโดยโทรทัศน์ได้ผลดีกว่าการสอนตามปกติ ถ้าเนื้อหาวิชาจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ
5. การสอนโดยโทรทัศน์ได้ผลดีพอ ๆ กับการสอนแบบปาฐกถา หรือแบบตัวต่อตัว
6. การเรียนจากภาพยนตร์ที่ถ่ายจากรายการโทรทัศน์โดยตรงได้ผลดีพอ ๆ กับการเรียนจากรายการโทรทัศน์
7. การสอนทางโทรทัศน์ มีประโยชน์ต่อผลการเรียนเกี่ยวกับทักษะมากกว่าวิธีอื่น ๆ
8. การฝึกครูที่สอนทางโทรทัศน์ที่ดีสามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้น

วรวงศ์ ดติยะวรนนท์ (2528 : 38) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการสอน โดยใช้รายการโทรทัศน์ เรื่อง ของจริง และหุ่นจำลอง กับการสอนปกติ ผลการวิจัย ปรากฏว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ

แบคเคนส์ (Backens. 1972 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนโดยโทรทัศน์วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น วิธีการสอนแบ่งเป็น 4 วิธี คือ วิธีที่ 1 สอนโดยวิธีบรรยาย เป็นกลุ่มควบคุม วิธีที่ 2 เรียนจากโทรทัศน์โดยมีครูช่วยเหลือตลอดเวลาที่เรียน วิธีที่ 3 เรียนจากโทรทัศน์ เมื่อจบแล้วให้เรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่งจากแถบวีดิทัศน์ วิธีที่ 4 คือเรียนจากโทรทัศน์ โดยไม่มีการแนะนำหรืออภิปราย นักเรียนทั้ง 4 กลุ่มเรียนจากครูคนเดียวกัน อุปกรณ์ชนิดเดียวกัน

และเรียนในเวลาเดียวกัน ใ้ครูสอนโดยตรงกับกลุ่มที่ 1 ขณะเดียวกันก็ถ่ายทอดรทรทัศน์ให้กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 เรียนพร้อมกันไปด้วยแล้วเปิดแถบวีดิทัศน์ที่บันทึกการการสอนไว้ให้กลุ่มที่ 3 เรียนซ้ำอีก ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถเรียนจากรทรทัศน์ได้ดีเท่ากับครูสอนโดยตรง

ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์ (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วยรายการรทรทัศน์การสอน แบบโปรแกรม เรื่อง น้ำเสีย ใ้ให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือแล้วชมรายการรทรทัศน์ และตอบคำถามตามที่รายการรทรทัศน์กำหนดให้จนจบ กับการสอนแบบธรรมดา ซึ่งใ้ครูบรรยายและสาธิตประกอบการสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการรทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย อินทรักษาทรัพย์ (2528 : 25) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนด้วยรายการรทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วน จากเนื้อหาในรายการก่อนรายการกับหลังรายการ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากรายการรทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วนจากเนื้อหาในรายการหลังรายการ มีผลการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการรทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วนจากเนื้อหาในรายการก่อนรายการ

สมบัติ ขอหะชั้น (2530 : 24-25) ได้วิจัยพบว่าผลการเรียนรู้จากเนื้อหาจากรายการบันเทิงที่สอดแทรกเนื้อหาด้วยตัวอักษรบรรยาย กับผลการเรียนรู้เนื้อหาจากรายการรทรทัศน์บันเทิงเพียงอย่างเดียวไม่แตกต่างกัน และการเรียนรู้เนื้อหาของตัวอักษรบรรยายที่สอดแทรกในระหว่างการเสนอรายการรทรทัศน์บันเทิง กับผลการเรียนรู้เนื้อหาของรายการรทรทัศน์ที่เสนอเนื้อหาด้วยตัวอักษรบรรยายเพียงอย่างเดียวไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังพบว่ารายการรทรทัศน์แบบโปรแกรมยังสามารถลดเวลาเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย คือเนื้อหาที่ต้องใช้เวลาการสอนถึง 6 คาบ เมื่อผลิตเป็นรายการรทรทัศน์แบบโปรแกรม ใช้เวลาเพียง 35 นาที เท่านั้น

อนงค์ ภาวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม (2531 : 39-43) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยทักษะดนตรีไทยและศึกษาทัศนคติของนักเรียน ที่เรียนจากเทปรทรทัศน์การสอนที่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์

พื้เตอร์กราฟิคเสริมกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้จากเทปโทรทัศน์ที่คอมพิวเตอร์กราฟิคเสริม การสอนปกติไม่แตกต่างกัน และนักเรียนมีทัศนคติในทางบวกต่อเทปโทรทัศน์

อาทิพย์ สุตาจันทร์ (2534 : 81-82) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการโทรทัศน์ที่แทรกรายการบันเทิงระหว่างเนื้อหาทุก 10 นาที และทุก 15 นาที กับรายการโทรทัศน์ปกติ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ที่แทรกรายการบันเทิงระหว่างเนื้อหาทุก 10 นาที สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ที่แทรกรายการบันเทิงระหว่างเนื้อหาทุก 10 นาที กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากรายการโทรทัศน์ที่แทรกรายการบันเทิง ระหว่างเนื้อหาทุก 15 นาที แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เรียนจากรายการโทรทัศน์ที่มีรูปแบบต่างกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความสามารถทางการเรียน มีปฏิสัมพันธ์กับรูปแบบรายการโทรทัศน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โฮลเมส (Holmes. 1960 : 238-239) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างโทรทัศน์กับการเรียนกับครูในชั้นเรียนที่มหาวิทยาลัยมิชิแกน เพื่อศึกษาว่าการสอนทางโทรทัศน์จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เพียงใด ผลการศึกษาพบว่า 90 เปอร์เซนต์ ของนักเรียนที่เรียนทางโทรทัศน์กับนักเรียนที่เรียนในชั้นธรรมดา มีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน การสอนทางโทรทัศน์ก็ให้ผลดีในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนแบบเดิมจะได้ผลดีในวิชาภาษาอังกฤษ เด็กฉลาดชอบเรียนแบบเดิม เด็กที่มีสติปัญญาปานกลางและต่ำชอบการเรียนทางโทรทัศน์ เขาสรุปไว้ว่าโทรทัศน์สามารถนำมาแก้ปัญหาการขาดแคลนครูที่มีความสามารถได้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรมพัฒนามาจนถึงวิดิทัศน์แบบโปรแกรมของถวัลย์ พรหมนรกิจ วรพงศ์ ตติยวรนนท์ เลมเลอร์ และคนอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นพบว่า การเรียนการสอนด้วยรายการวิดิทัศน์ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้นกว่าการสอนแบบธรรมดาที่ครูเป็นผู้สอน ส่วนผลงานวิจัยของ ธวัช ทิพย์นิล สมบัติ ขอหะซัน เวีร์น วิลเลียม

เบคเคนส์ และคนอื่น ๆ พบว่าการเรียนการสอนด้วยรายการวิดิทัศน์ให้ผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เท่ากันกับการสอนปกติที่ครูเป็นผู้สอน แต่ทั้งสองกลุ่มสรุปตรงกันว่า การเรียนการสอนด้วยรายการ วิดิทัศน์มีคุณค่าต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้นลดปัญหาเรื่องการขาดแคลน ครูผู้สอน ความขัดแย้งระหว่างครูกับนักเรียน ตลอดจนช่วยลดระยะเวลาในการเรียนรู้ให้น้อยลง อีกด้วย ดังนั้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งผู้วิจัยได้เสนอไว้ข้างต้นพอจะสรุป ได้ว่า การเรียนการสอนโดยวิธีบทเรียนโปรแกรมการสอนและการเรียนการสอนโดยใช้วิดิทัศน์ การสอนนั้นส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการสอน ตามปกติที่ครูเป็นผู้สอนหรือการสอนโดยวิธีสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ ประกอบกับผลการศึกษาวิจัยของ วิริยบุทศ บุญยะโวโรรจน์ (2537 : 156) ที่ได้ศึกษาถึงระดับการยอมรับนวัตกรรมและรับรู้คุณค่าของ นวัตกรรมทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพ มหานคร พบว่า ครูคณิตศาสตร์ยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านวิธีการสอน คณิตศาสตร์ ด้านเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ และด้านสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับ ตัดสินใจ ครูคณิตศาสตร์ยอมรับรับรู้คุณค่าของนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้านวิธีการสอน คณิตศาสตร์ เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์มีการรับรู้คุณค่าในระดับปานกลาง ส่วนด้านสื่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์มีการรับรู้คุณค่าในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพชรรา เพชรแก้ว (2535 : 78-79) ที่ว่าครูคณิตศาสตร์มีการยอมรับนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ ในระดับทดลองใช้ ในนวัตกรรมการใช้วัสดุรูปทรงต่าง ๆ ที่ใช้ทดลอง หรือสาธิตทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการยกตัวอย่างการใช้วิธีสอนแบบใช้คำถามแบบอุปนัยและนิรนัย เนื่องจากเป็นนวัตกรรม ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย และครูคณิตศาสตร์สามารถใช้วิธีการสอนดังกล่าวได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย สื่อการสอนสามารถจัดหาและสร้างขึ้นมาเองได้ง่าย จึงสอดคล้องกับแนวคิด ของโรเจอร์ และชูเมคเกอร์ (Rogers and Shoemaker. 1971 : 22-23) ที่ว่านวัตกรรม ใดไม่สลับซับซ้อนนำไปใช้สะดวกอาศัยความเข้าใจเพียงเล็กน้อยก็สามารถใช้ได้ มักจะถูกยอมรับ อย่างรวดเร็ว จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งหมดในข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความ

มั่นใจว่ารายการวิดิทัศน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน  
อย่างแน่นอน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสมมติฐานในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ

#### สมมติฐานการวิจัย

การพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 และใช้สอนอย่างมี  
ประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการสอนปกติที่ครูเป็นผู้สอน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้ตามหัวข้อต่อไปนี้คือ

1. การกำหนดกลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสุทธิสะอาด เขตมีนบุรี

กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 69 คน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 384 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียน

วัดสุทธิสะอาด เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 69 คน ได้มาโดยพิจารณาจากผลการเรียน ในภาคเรียนที่ผ่านมา จัดแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลางและอ่อน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้ให้นักเรียนระดับสติปัญญาปานกลาง 1 คน กลุ่มที่สองใช้ให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 3 คน รวม 9 คน กลุ่มที่สามใช้ให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน รวม 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มทดลองที่เรียนจากรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบออนมาน กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียน ตามปกติซึ่งมีครูเป็นผู้สอนในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ได้มาโดย การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วนำมาเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

#### เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ

1. รายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบออนมาน ซึ่งได้บันทึกลงบนเทปบันทึกภาพ แบบ VHS ระบบ PAL เป็นภาพสี และเนื้อหาภายในเทปบันทึกภาพ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พร้อมกระดานคำตอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบ ออนมาน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญด้าน การวัดผล และทดลองใช้เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) และความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

### การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान
2. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### การผลิตรายการวิดีโอที่ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

ผู้วิจัยดำเนินการผลิตรายการวิดีโอที่ศึกษาตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ และขอบข่ายของวิชาคณิตศาสตร์จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร จากคู่มือครูและหนังสือเรียน ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด และกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำบทโทรทัศน์ (Script)
4. จัดทำบทโทรทัศน์ (Script) และกำหนดรูปแบบของบทโทรทัศน์ โดยศึกษาจากหนังสือการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ ของ สุรัชย์ ลิกขานันท์ (2528) ให้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ คือ นำเข้าสู่บทเรียนโดยบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นภาพประกอบคำบรรยายแล้วทดสอบความเข้าใจ เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที เตรียมความพร้อมโดยทดสอบก่อนเรียน เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที เสนอเนื้อหาโดยให้มีการตอบคำถามระหว่างเรียน เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที สรุปบทเรียนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน ทดสอบความเข้าใจ เฉลยคำตอบและบอกระดับความสัมฤทธิ์ผลทันที ทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลยและบอกระดับความผลสัมฤทธิ์ทันที ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหา

## อีกครั้งหนึ่ง

5. นามบทโรททัศน์ที่จัดทำเสร็จแล้ว ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตรายการโทรทัศน์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เมื่อปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านประเมินผล ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.291 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.250 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันว่าบทโรททัศน์มีความถูกต้องเหมาะสม อยู่ในเกณฑ์ดี ผู้วิจัยจึงนำไปผลิตเป็นรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

## การหาประสิทธิภาพรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของรายการวิทยุทัศน์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

### 1. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสุทธิสะอาด เขตมีนบุรี

กรุงเทพมหานคร จำนวน 69 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา จัดแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลางและอ่อน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรกให้นักเรียนระดับสติปัญญปานกลาง 1 คน ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) รวม 9 คน และขั้นตอนสุดท้าย ให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) รวม 30 คน

2. หาประสิทธิภาพของรายการวิทยุทัศน์โดย ให้นักเรียน 1 คน (ระดับสติปัญญปานกลาง) ซึ่งไม่เคยเรียนกับรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानนี้มาก่อน ชมรายการวิทยุทัศน์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความเข้าใจได้ของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนและคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ผู้วิจัยได้เฝ้าสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และสอบถามผู้เรียนเมื่อเรียนเสร็จแล้วในทุกขั้นตอน ผู้วิจัยได้แก้ไข

ข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้น ดังนี้ แกไขขนาดของตัวอักษรให้โตขึ้น แกไขเสียงบรรยายประกอบาให้ดังฟังชัดเจน และแกไขคำสั่งบางตอนที่ยังผิดพลาดสื่อความหมายไม่ชัดเจนให้ถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

3. นารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน ที่ได้รับการแกไขปรับปรุง หลังจากการศึกษารายบุคคลมาทดลองใช้เบ็นครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับสติปัญญาละ 3 คน (เก่งปานกลาง อ่อน) รวม 9 คน นักเรียนเหล่านี้นไม่เคยเรียนกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองนี้มาก่อน ผู้วิจัยให้นักเรียนชมรายการวิดิทัศน์และทำกิจกรรมตามที่รายการวิดิทัศน์กำหนดให้ แล้วทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันที นาผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพได้ 83.28/78.96 ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนทั้ง 9 คน ถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พบว่านักเรียนทาแบบฝึกหัดไม่ครบทุกข้อย่อย เนื่องจากคำอธิบายไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแกไขดังนี้ แกไขคำอธิบายและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน

4. นารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมานที่ได้รับการปรับปรุงแกไขมาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน (เก่งปานกลาง อ่อน) รวม 30 คน และเป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมานนี้มาก่อน เมื่อนักเรียนเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันที แล้วนาผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์ได้ 85.428/85.222 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) แสดงว่ารายการวิดิทัศน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85)

#### การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียน วิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากบทเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ
4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านวัดผลการศึกษา ตรวจสอบ คุณลักษณะและความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป
5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 160 คน
6. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบแบบรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้เพื่อใช้ในการทดลอง จำนวน 30 ข้อ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน
7. คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> ได้เท่ากับ 0.8236

### การดำเนินการทดลอง

#### แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลอง Posttest only control group design (Van Dalen. 1979 : 255-259) ดังแสดงในแบบแผนการทดลอง

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | Treatment | Posttest |
|---------------|-----------|----------|
| ER            | X         | T        |
| CR            | -         | T        |

|        |    |     |                                        |
|--------|----|-----|----------------------------------------|
| โดยที่ | R  | แทน | กลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assigned) |
|        | ER | แทน | กลุ่มทดลอง (Experimental Group)        |
|        | CR | แทน | กลุ่มควบคุม (Control Group)            |
|        | X  | แทน | รายการวิธีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุমান |
|        | -  | แทน | การสอนตามปกติที่ครูเป็นผู้สอน          |
|        | T  | แทน | การทดสอบหลังการเรียน (Posttest)        |

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที โดยจัดตารางเรียนให้ กลุ่มควบคุม เรียนกับครูผู้สอน ส่วนกลุ่มทดลองผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการวิจัยเอง โดยมีผู้ช่วยการวิจัยคอยสังเกต พฤติกรรม

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยจัดแบ่งขั้นตอนการดำเนินการทดลองออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือ กลุ่มตัวอย่าง และผู้ช่วยในการวิจัย โดยควบคุมสภาพห้องเรียนให้อยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกัน แล้วแบ่งห้องเรียนออกเป็น 2 ห้อง ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง อยู่ห้องเรียนที่ 1 และกลุ่มควบคุม อยู่ห้องเรียนที่ 2 พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะทดลองได้ทันที
- 2 จัดเครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องเล่นวีดิทัศน์เข้าไว้ในห้องทดลอง 5 ชุด (ทดลองครั้งละ 5 คน)
3. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยตรวจสอบสภาพความพร้อมเรียบร้อย ของห้องทดลองและอุปกรณ์ทั้ง 2 ห้อง อีกครั้งหนึ่ง
4. ดำเนินการทดลองโดย
  - 4.1 ให้นักช่วยผู้วิจัยสอนวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาเดียวกันกับรายการวีดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร ตามแบบการเรียนการสอนแบบปกติ แก่กลุ่มควบคุม เมื่อสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักทำทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที
  - 4.2 ขณะเดียวกัน ผู้วิจัยก็ดูแลให้นักเรียนกลุ่มทดลอง เรียนกับรายการวีดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानเป็นรายบุคคล เมื่อนักเรียนแต่ละคนเรียนเสร็จสิ้น ให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันที
5. เก็บรวบรวมข้อมูลจากกระดาษคำตอบที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำ โดยมีหลักเกณฑ์ คือ เมื่อตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
6. นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อสรุปผลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบสมมติฐาน โดยหาประสิทธิภาพการวัดทัศนศึกษาด้วยตนเอง ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าร้อยละ (%) ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ (85/85)
2. ตรวจสอบสมมติฐาน โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
  - 1.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>
  - 1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>
2. หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>
3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>
4. หาประสิทธิภาพการวัดทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानตามเกณฑ์ 85/85 ดังนี้
  - 4.1 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 หาค่าร้อยละ (%) ของคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>

#### บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อต่าง ๆ ไว้หลายประการด้วยกัน ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงขอแสดงสัญลักษณ์ อักษรย่อ และความหมายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

|           |     |                              |
|-----------|-----|------------------------------|
| R         | แทน | กลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม         |
| ER        | แทน | กลุ่มทดลอง                   |
| CR        | แทน | กลุ่มควบคุม                  |
| N         | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน            |
| SD        | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน      |
| t         | แทน | ค่าวิกฤตทางการแจกแจง t       |
| %         | แทน | ค่าร้อยละ                    |

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่มาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบโดยใช้แบบฝึกหัดวัดผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยรายการวัดทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

1. ทดสอบสมมติฐานโดยหาประสิทธิภาพของรายการวัดทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान จากค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังปรากฏตามตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยรวมของแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน

| รายการ                                | N  | $\bar{X}$ | SD    | %      |
|---------------------------------------|----|-----------|-------|--------|
| คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้      | 30 | 29.900    | 2.023 | 85.428 |
| คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 30 | 25.567    | 2.417 | 85.222 |

จากตาราง 2 แสดงว่า นักเรียนทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.900 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 85.428 เปอร์เซ็นต์ และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.567 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 85.222 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมานที่กำหนดไว้ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คือ 85/85

2. ทดสอบสมมติฐานโดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังปรากฏตามตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | SD    | t      |
|---------------|----|-----------|-------|--------|
| กลุ่มทดลอง    | 30 | 22.97     | 3.102 | 2.22 * |
| กลุ่มควบคุม   | 30 | 21.13     | 3.298 |        |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยรายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการเรียนด้วย รายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนตามปกติที่ครู เป็นผู้สอน

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ในการเรียน  
กลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียน  
กลุ่มทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### สมมติฐานการวิจัย

การพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 และสอนได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการสอนแบบปกติที่ครู เป็นผู้สอน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสุทธสีสะอาด เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 69 คน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 384 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อพัฒนารายการวิถีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนวัดสุทธิสะอาด เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 69 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนภาคเรียนที่ผ่านมา จัดแบ่งเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลางและอ่อน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกให้นักเรียนระดับสติปัญญาปานกลาง 1 คน กลุ่มที่สองให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 3 คน รวม 9 คน กลุ่มที่สามให้นักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน รวม 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรายการวิถีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติซึ่งมีครูเป็นผู้สอนในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ

1. รายการวิถีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ซึ่งได้บันทึกลงบนเทปบันทึกภาพ แบบ VHS ระบบ PAL เป็นภาพสี และเนื้อหาภายในเทปบันทึกภาพ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พร้อมกระดาษคำตอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากรายการวิถีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และทดลองใช้เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) และความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยจัดแบ่งขั้นตอนการดำเนินการทดลองออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นแรก ทดลองหาประสิทธิภาพรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानโดยจัดเตรียมสถานที่ และอุปกรณ์ในการทดลองให้พร้อม แล้วให้นักเรียน 1 คน (ระดับสติปัญญาปานกลาง) ชมรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด หลังการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ซักถามผู้เรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้น นำรายการวิดิทัศน์ที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้ครั้งที่สองกับนักเรียนระดับสติปัญญาละ 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) รวม 9 คน โดยให้นักเรียนชมรายการวิดิทัศน์ หลังการเรียนรู้ผู้วิจัยทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพได้ 83.28/78.96 ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนถึงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นแล้วนำมาแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำรายการวิดิทัศน์ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับสติปัญญาละ 10 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน) รวม 30 คน เมื่อนักเรียนเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันที แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของรายการวิดิทัศน์ได้ 85.428/85.222 แสดงว่ารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85

ขั้นสุดท้าย ผู้วิจัยนำรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानที่มีประสิทธิภาพแล้ว ไปทำการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยจัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือ กลุ่มตัวอย่าง และผู้ช่วยในการวิจัย โดยควบคุมสภาพห้องเรียน ให้อยู่ในสภาพที่ใกล้เคียงกัน แล้วแบ่งห้องเรียนออกเป็น 2 ห้อง ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง อยู่ห้องเรียนที่ 1 และกลุ่มควบคุมอยู่ห้องเรียนที่ 2 พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะทดลองได้ทันที จัดเครื่องรับโทรทัศน์ และเครื่องเล่นวิดิทัศน์ เข้าไว้ในห้องทดลอง 5 ชุด (ทดลองครั้งละ 5 คน) ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยตรวจสอบสภาพความพร้อมของห้องทดลองทั้ง 2 ห้องอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นดำเนินการทดลอง โดยให้ผู้ช่วยผู้วิจัยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเดียวกันกับรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान คือ การบวก การลบ การคูณ การหาร ตามแบบการเรียนการสอนแบบปกติแก่กลุ่มควบคุม เมื่อสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันทีขณะเดียวกัน ผู้วิจัยก็ดูแลให้นักเรียน

กลุ่มทดลอง เรียนกับรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानเป็นรายบุคคล เมื่อนักเรียนแต่ละคนเรียนเสร็จสิ้นให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทันที ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกระดาษคำตอบที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำ โดยมีหลักเกณฑ์ คือ เมื่อตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปวิเคราะห์หาค่าสถิติ เพื่อสรุปผลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบสมมติฐานโดยหาประสิทธิภาพรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าร้อยละ (%) ของแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียนตามเกณฑ์ 85/85
2. ตรวจสอบสมมติฐาน โดยทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.428 เปอร์เซนต์ และแบบทดสอบหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.222 เปอร์เซนต์ จึงสรุปได้ว่า รายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และนักเรียนที่เรียนด้วยรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนด้วยรายการวิดีโอศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान

ส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนปกติ ที่ครูเป็นผู้สอน

### อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเอง แบบอนุमान ในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยมีประเด็นอภิปรายจากผลของการศึกษาดังนี้

1. รายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อาจเนื่องจากการผลิตรายการวิดิทัศน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน โดยศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ ขอบข่ายและเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แล้วนำมาวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด และกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหา แล้วนำมาเขียนเป็นบทโทรทัศน์ โดยได้กำหนดรูปแบบของบทโทรทัศน์ตามหลักการผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ของ สุรัชย์ ลิกขานันท์ ให้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ แล้วนำมาให้ที่ปรึกษาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไข และนำให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของ รูปแบบ เนื้อหา และภาษาที่ใช้ในการเขียนบทโทรทัศน์ ปรากฏว่า ได้คะแนนเฉลี่ยรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เท่ากับ 4.291 หมายความว่า บทโทรทัศน์มีความถูกต้องทั้งรูปแบบ เนื้อหาและภาษาที่ใช้ในเกณฑ์ดี นำบทโทรทัศน์ที่ตรวจสอบแล้วไปใช้เป็นต้นแบบในการผลิตรายการวิดิทัศน์ เมื่อผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วนำมาให้ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขจากนั้นจึงส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประสิทธิภาพ ปรากฏว่า ได้คะแนนเฉลี่ยรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.00 หมายความว่ารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร มีความถูกต้องเหมาะสมในด้าน เนื้อหา เทคนิคการผลิต มีความเหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน มีความถูกต้อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ดี

อีกประการหนึ่งที่รายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 อาจเนื่องมาจากรายการโทรทัศน์ เพื่อการศึกษาเป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเสนอทั้งภาพและเสียง สามารถมีประสิทธิภาพการเรียนการสอนเป็นพิเศษ สามารถนำเหตุการณ์สิ่งน่าเรียนรู้จากทุกแห่งมาเสนอได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง (วิจิตร ภักดีวัฒน์. 2536 : 592) ทั้งยังนำเสนอความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนได้ดีที่สุด (พินิต วัฒน. 2520 : 11) การสอนทางโทรทัศน์มีประโยชน์ต่อผลการเรียนด้านทักษะมากกว่าวิชาอื่น (LomLer. 1961 : 10) นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเนื้อหาและผลิตรายการได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้สะดวก ทั้งการสอนเป็นกลุ่มและบุคคล ผู้เรียนสามารถนำปศึกษาด้วยตนเองได้ ทำให้มีความคล่องตัวในการประกอบกรเรียนการสอนอย่างมาก (คณะนิติบัญญัติ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2525 : 1-27) และยังคงดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี ทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยรายการวิทยุทัศน์ (Huebener. 1960 : 97) ตลอดจนสามารถสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนให้เป็นรูปธรรมได้ดีอีกด้วย (Howell. 1970 : 6) ดังนั้น การนำรายการวิทยุทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนอย่างถูกต้องเหมาะสมย่อม ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ไม่แพ้การสอนด้วยวิธีอื่น (สุรัชย์ สิกขามันต์. 2526 : 2)

2. นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้เรียนกับรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ที่มีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและเกิดทักษะในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบปกติที่ครูเป็นผู้สอน และพบว่ารายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองช่วยลดเวลาการเรียนของผู้เรียนได้ คือเนื้อหาที่ต้องใช้เวลา 16 คาบเรียน เมื่อผลิตเป็นรายการวิทยุทัศน์ใช้เวลาเพียง 6 คาบเรียน เท่านั้น ทั้งยังทำให้นักเรียนมีความตื่นเต้นและสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์ (2528) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วยโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม โดยให้ผู้เรียนชมรายการโทรทัศน์

และตอบคำถามที่รายการโทรทัศน์กำหนดให้จนจบ กับการสอนแบบธรรมดาซึ่งให้ครูบรรยาย และ  
 สาธิตประกอบการสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากรายการโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรมมี  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
 ระดับ .01 และยังสามารถช่วยลดเวลาการเรียนจากเนื้อหาที่ต้องเรียนถึง 6 คาบ เมื่อผลิตเป็น  
 รายการวิทยุทัศน์แบบโปรแกรมใช้เวลาเพียง 35 นาที เท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัย ของวรพงษ์  
 ตติยะวรนนท์ (2528:38) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการสอนโดยใช้รายการ  
 โทรทัศน์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่เรียนจากรายการโทรทัศน์  
 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ สอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ  
 สซาโบ และแลนดี้ (Szabo and Landy. 1981 : 74) ซึ่งศึกษาการสอนอ่านพื้นฐาน โดยใช้  
 โทรทัศน์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การอ่านโดยสุ่มตัวอย่างจากนักเรียนเกรด 4,6 และ 8 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม  
 กลุ่มที่ 1 เรียนกับโปรแกรมการสอนอ่านทางโทรทัศน์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนตามปกติ ผลปรากฏว่ากลุ่ม  
 ที่เรียนกับโปรแกรมการสอนอ่านทางโทรทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่ง  
 สอดคล้องกับเลมเลอร์ (Lemler. 1961 : 10) ที่ได้รวบรวมผลวิจัยการสอนโดยโทรทัศน์ ของ  
 ไฮเดยา คูมาตะ (Hideys Kumata) สรุปว่า นักเรียนบางกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์ได้ผลดีกว่า  
 กลุ่มที่เรียนตามปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ โคนิก และฮิลล์ (Kocnig and Hill.  
 1967 : 12) ซึ่งได้สรุปผลการวิจัยไว้ว่าการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับ  
 การเรียนการสอนปกติส่วนมาก พบว่าการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์มีผลดีกว่าการสอนปกติ  
 และได้แสดงความคิดเห็นไว้ตอนท้ายว่า อาจเป็นเพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการวิทยุทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบ  
 อนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ของกลุ่ม  
 ทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติซึ่งครูเป็นผู้สอน ดังนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง  
 การบวก การลบ การคูณ การหาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครูควรพิจารณาใช้รายการ

วิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุমানช่วยในการสอนนักเรียนบางกลุ่ม เพื่อที่ครูจะมีเวลาควบคุมดูแลนักเรียนในกลุ่มที่เหลือ อันจะเป็นการสนับสนุนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแบคเคนส์ (Backens. 1972 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนโดยทางโทรทัศน์วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น โดยแบ่งวิธีการสอนเป็น 4 วิธี คือ วิธีที่ 1 สอนโดยวิธีบรรยายเป็นกลุ่มควบคุม วิธีที่ 2 เรียนจากโทรทัศน์โดยมีครูช่วยเหลือตลอดเวลาที่เรียน วิธีที่ 3 เรียนจากโทรทัศน์ เมื่อจบแล้วให้เรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่งจากเทปวิดิทัศน์ วิธีที่ 4 เรียนจากโทรทัศน์โดยไม่มีการแนะนำหรืออธิบาย นักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม เรียนจากครูคนเดียวกัน อุปกรณ์ชนิดเดียวกัน และเรียนในเวลาเดียวกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถเรียนจากโทรทัศน์ได้ดีเท่ากับครูสอนโดยตรง และสอดคล้องกับงานวิจัยของไฮเดยา คูมาตะ (Hidays Kumata) ที่ว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากโทรทัศน์เรียนได้ดีพอ ๆ กับ นักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนตามปกติ และการเรียนจากโทรทัศน์ให้ผลทางด้านความจำได้ดีพอ ๆ กับการเรียนตามปกติ นอกจากนี้การสอนโดยใช้รายการโทรทัศน์หรือรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุมานนั้น ครูควรพิจารณาถึงขนาดของกลุ่มผู้เรียนด้วย ซึ่งถ้าเรียนเป็นรายบุคคลจะได้ผลการเรียนรู้ดีมาก ส่วนการเรียนด้วยรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุมานเป็นกลุ่มใหญ่ 10 คนขึ้นไป มักจะมีปัญหาในเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้บทเรียนไปพร้อม ๆ กันได้ ในกรณีเช่นนี้ครูผู้สอนควรจัดเตรียมรายการวิดิทัศน์ เครื่องรับโทรทัศน์และเครื่องเล่นแถบวิดิทัศน์ไว้อย่างน้อย 3-5 ชุด เพื่อที่จะแยกนักเรียนที่เรียนตามเพื่อนไม่ทันมาเรียนแยกต่างหาก เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนจบบทเรียนได้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนด้วยรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุมานนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด

### ข้อเสนอแนะ เพื่อวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรให้มีการพัฒนารายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุมานในการเรียนวิชาและระดับชั้นต่าง ๆ ต่อไป

2. ควรให้มีการนำรูปแบบของรายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มาพัฒนาให้เป็นสื่อประเภทอื่น ๆ เช่นบทเรียน คอมพิวเตอร์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानในการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการให้ผลย้อนกลับทางการเรียน การเสริมแรงในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้เช่นเดียวกับรายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान ซึ่งจะก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางการศึกษา ให้ก้าวทันอารยะประเทศในยุคแห่งโลกาภิวัตน์นี้

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- คณะนิสิตปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง เทปโทรทัศน์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- จิระชัย ปัญญาฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอน กับ เทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- ชัชวาลย์ วัดอักษร. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์ปกติกับรายการโทรทัศน์ที่มีอักษรบรรยายประกอบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.
- โชคดี สุทธิพันธ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้กล่องบทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนโดยวิธีธรรมดา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการสอนการออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เจเอ็ดเยนส์, 2533.
- ดนัย พันธุ์นิล. การศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากวิธีอุปมา กับ วิธีอุปนัยในรายการโทรทัศน์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ถวัลย์ พรหมนรกิจ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากบทเรียนโปรแกรมสูตรผสมแบบเทปโทรทัศน์กับแบบชุดการเรียนสื่อประสม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- ธนต์ หลบภัย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยจากการอ่านเนื้อหาบทเรียนที่แทรกคำถามระหว่างเนื้อหา กับการอ่านเนื้อหาบทเรียนที่มีคำถามท้ายเนื้อหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- ธนาทร เจียรกุล. การเปรียบเทียบผลของการจัดลำดับการสอนในบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีอุปมานและวิธีอนุมานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1(ม.1). ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- ธวัช ทิพย์พิทักษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- บันลือ พฤกษ์วัน. ยุทธศาสตร์การสอนตามแนวหลักสูตรใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช, 2534.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS. กรุงเทพฯ : พลิทส์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2533.
- \_\_\_\_\_. สถิติการวิจัย 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พลิทส์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2530.
- ประดิษฐ์ วิไลรัตน์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยการใช้โปรแกรมสไลด์- เทปอัดแน่นซึ่งให้ผลย้อนกลับโดยเทปบันทึกเสียงกับให้ผลย้อนกลับโดยคู่มือประกอบการเรียน. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ประสงค์ ภูมิภาค. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้ภาพยนตร์ชนิด ดับเบิล 8 มม. วิชาฟิสิกส์ทั่วไป ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสอนแทรกคำถาม ในลำดับต่างกัน. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

เบรื่อง กุมท. แบบเรียนโปรแกรมเรื่อง การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2512.

พิทยา เลชะพันธ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์โดยการ  
เตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถาม และการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน.  
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2531. อัดสำเนา.

พินิต วัฒน. การผลิตรายการโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2520.

เพชร เพชรแก้ว. เปรียบเทียบระดับการยอมรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครู  
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่มีภูมิหลังต่างกัน เขตการศึกษา 11. วิทยานิพนธ์ คม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

ภาวนา พรหมสาขา ณ สกลนคร. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์  
การสอนที่ใช้การนำเรื่องต่างกัน. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

รังสรรค์ ดวงสร้อยทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาช่าง  
เรื่องลำดับขั้นการทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาจากแบบพิมพ์หล่อโดยใช้บทเรียน  
เทปโทรทัศน์แบบสรุปเป็นขั้นตอนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ :  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2530. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
ศึกษาพรจำกัด, 2531.

จรรยาพรศักดิ์ ดติยะวรนนท์. การผลิตรายการโทรทัศน์เรื่องของจริงและหุ่นจำลอง. ปริญญาณิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

วสันต์ อดิศักดิ์. การผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม. กรุงเทพฯ :  
โร. เอส. พรินต์ติ้งเฮาส์, 2523.

- วิจิตร ภักดีรัตน์. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536.
- วีรยุทธ บุญยะไวโรจน์. ระดับการยอมรับนวัตกรรมและการรับรู้คุณค่าของนวัตกรรมการเรียน  
การสอนคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร.  
ปริญญาพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2537. อัดสำเนา.
- ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์. การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรมเรื่องน้ำเสีย.  
ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2528. อัดสำเนา.
- ศิริพงศ์ พยอมรัมย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำโดยการใช้ชุด  
การเรียนด้วยตนเองในวิชาสังคมศึกษา. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- สมชาย อินทรักษาทรัพย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากรายการโทรทัศน์ที่เสนอ  
บางส่วนจากเนื้อหาในรายการก่อนรายการ กับรายการโทรทัศน์ที่เสนอภาพบางส่วน  
จากเนื้อหาในรายการหลังรายการ. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สมบัติ ขอหะชัน. การศึกษาผลการเรียนรู้จากตัวอักษรบรรยายที่สอดแทรกในระหว่างการเสนอ  
รายการโทรทัศน์บันเทิงที่ต่างเนื้อหา. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- สมบูรณ์ พรธนาภพ. ประวัติและปรัชญาการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,  
2533.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. แบบฝึกปฏิบัติชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536.
- สุนันท์ บัณฑาคม. การสอนแบบโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2530.

สุพัตรา เสวตะดุล. การศึกษารูปแบบคำตอบของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีผลต่อการเลือกข้อคำถามและลักษณะของแบบทดสอบในวิชาคณิตศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528.

\_\_\_\_\_. รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2526.

อนงค์ ภาวภูตานนท์ ฅ มหาสารคาม. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะและทัศนคติที่มีต่อการเรียนดนตรีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากเทปโทรทัศน์ที่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิคเสริมกับการสอนปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

อาทิตย์ สุดาจันทร์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ป.วช. 3) จากเทปโทรทัศน์ที่มีรายการบันเทิงแทรกอยู่ระหว่างเนื้อหาโดยใช้ช่วงเวลาต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

อาภรณ์ กาญจนกิจโรจน. การสร้างแบบทดสอบและตารางเทียบระดับคะแนนตามแนวตั้งในวิชาคณิตศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

อานวย ทองด้วง. ผลของรูปแบบตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

อุทิศ อนุรักษ์เขาวชน. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากหนังสือการ์ตูนโดยเรียนกับครูและเรียนด้วยตนเอง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

Backens. Y. W. "The Effect of the Teaching Beginning Collage Mathematics by Television," Dissertation Abstracts International. 31 : 1968-1971 ; 1972.

- Best, John W. Research in Education. N.J. : Prentice - Hall, Inc., 1959.
- Deese, James Earle and Stewart H.Hulse, The Psychology of Learning. 3rd ed. New York : McGraw-Hill, 1967.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : McGraw-Hill International Book, 1981.
- Ford, Foundation. Teaching by Television. 2nd ed. New York : The Ford Foundation and the Fund for the Advancement of Education, 1961.
- Ford, M. "Inductived Versus Deductive Methods of Teaching Area by Programmed Instruction," Educational Reviews. 16(2) : 120-121 ; February, 1966.
- Frase, Lawrence T. "Boundary Condition for Mathematics Behaviors," Review of Educational Research. 40(3) : 337 - 347 ; June, 1970.
- Handcock, Alan. Planning for ETV. 2nd ed. London : Longman Group Limited, 1971.
- Holmes, Pressley D. Jr. A. V. Communication Review. 8 : 54 ; July - August, 1960.
- Huebener, Theodore. Audio-Visual Techniques in Teaching Foreign Languages : A Practical Handbook. New York : University Press, 1960.
- Koenig, Allen E. and B.Hill Ruane. The Futher Vision. Wisconsin : The University of Wisconsin Press, 1967.
- Lemler, Ford L. and Robert Leestma. Supplementary Course Materials in Audio Visual Education. New York : Slater's Bookstore, 1961.

- Proger, Barton B. and others. "Conceptual-Pre Structure for Detailed Verbal Passages," The Journal of Educational Research. 64(1) : 25 - 43 ; September, 1970.
- Rogers, Everett M. and Shoemaker F. Floyd. Communication of Innovation : Accross Cultural Approach. New York : The Free Press, 1971.
- Schramm, Wilbur and K.E. Oberholtzer. The Context of Instructional Television : Summary Report of Research Finding, the Denver Stanford Project. California : Denver Public School and Stanford University, 1964.
- Schwarzwaedr, John C. "An Investigation of the Relative Effectiveness of Certain Specific TV. Techniques on Learning," Audio - Visual Communication Review. 9 : 1 - 29 ; 1961.
- Seliger, Herbert William. "A Comparison of and Inductive Method with a Modified Deductive Method in the Teaching of English Syntax Patterns to Adult Learners of English as a Foreign Language," Dissertation Abstracts International. 31(2) : 747-A : August, 1970.
- Smith, D. D. "An Evaluation of Effectiveness of TV Instruction at Midwestern University," The Journal of Education Research. 62 : September, 1968.
- Szabo, M. and Lamicil - Landy A. "Television Based Teaching Instruction, Reading Achievement and Task Involvement," Journal of Education Research. 74 : 289 ; 1981.

Rothkopf, E.Z. and Majorie J.Billington. "Indirect Review and Priming through Questions," Journal of Educational Psychology.

66(5) : 669-679 ; October, 1974.

Van Dalen, Deobald B. Understanding Educational Research and Introduction. 4th ed. New York : McGraw-Hill Book Co., 1970.

การคำนวณ

## ภาคผนวก ก

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

| ข้อ | p   | r     | ข้อ | p   | r     |
|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
| 1.  | .71 | .3702 | 16. | .48 | .3908 |
| 2.  | .51 | .2907 | 17. | .41 | .5019 |
| 3.  | .64 | .3710 | 18. | .47 | .4425 |
| 4.  | .48 | .2646 | 19. | .31 | .3073 |
| 5.  | .44 | .2830 | 20. | .46 | .3832 |
| 6.  | .53 | .2581 | 21. | .42 | .3062 |
| 7.  | .66 | .4805 | 22. | .51 | .6248 |
| 8.  | .74 | .4089 | 23. | .31 | .3477 |
| 9.  | .54 | .2705 | 24. | .51 | .2925 |
| 10. | .47 | .2732 | 25. | .47 | .3839 |
| 11. | .64 | .2791 | 26. | .80 | .3048 |
| 12. | .50 | .3750 | 27. | .74 | .3672 |
| 13. | .60 | .5468 | 28. | .54 | .3292 |
| 14. | .57 | .5653 | 29. | .61 | .4766 |
| 15. | .54 | .5080 | 30. | .52 | .4229 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ .8236

ตาราง 5 คะแนนประเมินผลข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการวิธีทัศนศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร

| หัวข้อประเมิน               | N | $\bar{X}$ | SD    |
|-----------------------------|---|-----------|-------|
| แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 3 | 4.416     | 0.145 |

ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินผลด้านเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ อาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี อาจารย์สมควร วรสันต์ อาจารย์เขาวมลาย ไสววรรณ

## ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพรายการวิดิทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบออนูมาน

ตาราง 6 คะแนนประเมินผลบทโทรทัศน์ด้านเนื้อหารายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमान  
วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร

| หัวข้อประเมิน        | N | $\bar{X}$ | SD    |
|----------------------|---|-----------|-------|
| เนื้อหาของบทโทรทัศน์ | 3 | 4.291     | 0.250 |

ตาราง 7 คะแนนประเมินผลเทคนิคการผลิตรายการวิถีทัศน์ศึกษาด้วยตนเองแบบอนุमानวิชา  
คณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร

| หัวข้อประเมิน                 | N | $\bar{X}$ | SD |
|-------------------------------|---|-----------|----|
| เนื้อหาและเทคนิคการผลิตรายการ | 3 | 4         | 0  |

ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินผลด้านการผลิตรายการวิถีทัศน์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิต วัฒน  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิลาศ เกื้อมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญเกื้อ ควรหาเวช

ตาราง 8 คะแนนการทํานแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากรายการวิดิทัศน์ศึกษด้วยตนเองแบบอนุमान วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร

| รายการ                                | N  | คะแนนที่ทำได้                                                                                                      | คะแนนเต็ม |
|---------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน            | 30 | 26, 26, 27, 27, 27, 27, 28, 29, 29, 29, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 31, 31, 31, 31, 31, 31, 32, 32, 32, 32, 32, 33, 33 | 35        |
| คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 30 | 19, 21, 21, 22, 23, 23, 24, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 26, 26, 27, 27, 27, 27, 27, 27, 27, 28, 28, 28, 28, 28, 28     | 30        |

ตาราง 9 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่ม       | N  | คะแนนที่ได้                                                                                                            | คะแนนเต็ม |
|-------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| กลุ่มทดลอง  | 30 | 26, 19, 22, 25, 28, 20, 26, 19, 19, 24, 29, 19, 25, 23, 20, 19, 25, 26, 19, 19, 22, 23, 25, 25, 19, 26, 25, 25, 22, 25 | 30        |
| กลุ่มควบคุม | 30 | 28, 17, 25, 26, 20, 24, 20, 20, 21, 17, 17, 28, 27, 21, 21, 19, 19, 22, 21, 25, 23, 21, 18, 21, 21, 18, 21, 18, 18, 17 | 30        |

## ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

## แบบประเมินรายการวิดิทัศน์

(บทโทรทัศน์)

เรื่อง การบอก ฌ ฌ หาร

เวลา 120 นาที

บทโทรทัศน์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน ทั้ง 2 หน้า

| เรื่องที่ประเมิน                                             | ความคิดเห็น |       |             |       |                 | หมายเหตุ |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|-----------------|----------|
|                                                              | ดี<br>มาก   | ดี    | ปาน<br>กลาง | พอใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |          |
|                                                              | 5           | 4     | 3           | 2     | 1               |          |
| 1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง                                 |             |       |             |       |                 |          |
| - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ<br>จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ..... | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหา .....                        | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือ<br>วิธีการนำเสนอของกิจกรรม .....  | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา .....                          | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - เนื้อหา มีความเหมาะสมกับ<br>กลุ่มเป้าหมาย .....            | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความถูกต้องของเนื้อหา .....                                | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |

| เรื่องที่ประเมิน                       | ความคิดเห็น |       |       |       |          | หมายเหตุ |
|----------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|----------|----------|
|                                        | ดี          | ดี    | ปาน   | พอใช้ | ควร      |          |
|                                        | มาก         |       | กลาง  |       | ปรับปรุง |          |
|                                        | 5           | 4     | 3     | 2     | 1        |          |
| 2. <u>การใช้ภาษา</u>                   |             |       |       |       |          |          |
| - ความถูกต้องของภาษา .....             | .....       | ..... | ..... | ..... | .....    | .....    |
| - ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ..... | .....       | ..... | ..... | ..... | .....    | .....    |

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

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

## แบบประเมินรายการวิดิทัศน์

(ด้านเทคนิคการผลิต)

เรื่อง การบอก สบ ฐาน หาร

เวลา 120 นาที

รายการวิดิทัศน์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน ทั้ง 4 หน้า

| เรื่องที่ประเมิน                                            | ความคิดเห็น |       |             |       |                 | หมายเหตุ |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|-----------------|----------|
|                                                             | ดี<br>มาก   | ดี    | ปาน<br>กลาง | พอใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |          |
|                                                             | 5           | 4     | 3           | 2     | 1               |          |
| <b>1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>                         |             |       |             |       |                 |          |
| - เนื้อหามีความสอดคล้องกับ<br>จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ..... | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่<br>เนื้อหา .....                | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือ<br>วิธีการนำเสนอ .....           | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา .....                         | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| <b>2. ภาพและตัวอักษร</b>                                    |             |       |             |       |                 |          |
| - คุณภาพและความชัดเจนของภาพ .....                           | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมของภาพในด้าน<br>การสื่อความหมาย .....          | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร .....                          | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |

| เรื่องที่ประเมิน                                    | ความคิดเห็น |    |      |       |          | หมายเหตุ |
|-----------------------------------------------------|-------------|----|------|-------|----------|----------|
|                                                     | ดี          | ดี | ปาน  | พอใช้ | ควร      |          |
|                                                     | มาก         |    | กลาง |       | ปรับปรุง |          |
|                                                     | 5           | 4  | 3    | 2     | 1        |          |
| - ความเหมาะสมของการออกแบบตัวอักษร .....             |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของสีตัวอักษรต่อการอ่าน .....          |             |    |      |       |          |          |
| - ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย .....        |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเทคนิคการถ่ายภาพ .....              |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเทคนิคตัดต่อ ..                     |             |    |      |       |          |          |
| 3. <u>เสียงและภาษา</u>                              |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย .....                   |             |    |      |       |          |          |
| - ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ..                       |             |    |      |       |          |          |
| - ความถูกต้องของภาษาบรรยาย ..                       |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ .....              |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี กับเสียงบรรยาย .... |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเสียงประกอบ .....                   |             |    |      |       |          |          |

| เรื่องที่ประเมิน                                  | ความคิดเห็น |    |      |       |          | หมายเหตุ |
|---------------------------------------------------|-------------|----|------|-------|----------|----------|
|                                                   | ดี          | ดี | ปาน  | พอใช้ | ควร      |          |
|                                                   | มาก         |    | กลาง |       | ปรับปรุง |          |
|                                                   | 5           | 4  | 3    | 2     | 1        |          |
| 4. เวลา                                           |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉาย<br>กับเนื้อหาในภาพ .....  |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉาย<br>กับเนื้อหาบรรยาย ..... |             |    |      |       |          |          |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉาย<br>ทั้งเรื่อง .....       |             |    |      |       |          |          |

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

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

### แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร

เวลา 60 นาที

แบบทดสอบที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย X ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน ทั้ง 2 หน้า

| เรื่องที่ประเมิน                                                         | ความคิดเห็น |       |             |       |                 | หมายเหตุ |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|-----------------|----------|
|                                                                          | ดี<br>มาก   | ดี    | ปาน<br>กลาง | พอใช้ | ควร<br>ปรับปรุง |          |
|                                                                          | 5           | 4     | 3           | 2     | 1               |          |
| 1. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับ<br>จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม .....            | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| 2. ภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบมีความถูกต้อง<br>เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ..... | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| 3. ความยากง่ายของแบบทดสอบ<br>มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน .....      | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |
| 4. ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือ<br>วิธีการนำเสนอของแบบทดสอบ .....            | .....       | ..... | .....       | ..... | .....           | .....    |

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

ภาคผนวก ง

สคริปต์รายการวิดีโอ

# บทโทรทัศน์

เรื่อง

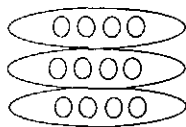
84

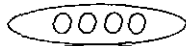
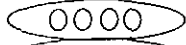
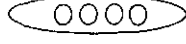
การบวก ลบ คูณ หาร

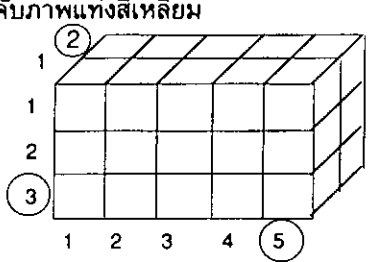
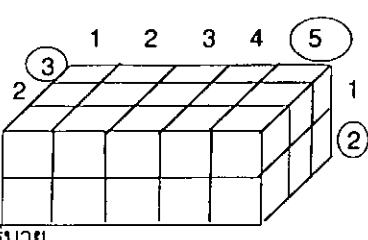
| ลำดับ | ภาพ                                                                                                         | เสียง                                                                                                                                                | เวลา      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1     | <u>Fade in</u><br>รูปภาพตรามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                                       | <u>Fade in</u><br>ดนตรี จังหวะเร้าใจ                                                                                                                 | 25 วินาที |
| 2     | <u>Wipe</u><br>Caption ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร                    | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 15 วินาที |
| 3     | <u>Wipe</u><br>Caption เสนอ                                                                                 | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 3 วินาที  |
| 4     | <u>Wipe</u><br>Caption รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา                                                          | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 5 วินาที  |
| 5     | <u>Wipe</u><br>Caption เรื่อง                                                                               | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 3 วินาที  |
| 6     | <u>Wipe</u><br>Caption การบวก ลบ คูณ หาร                                                                    | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 5 วินาที  |
| 7     | <u>Wipe</u><br>Caption รศ.ดร. สุรัชย์ สิกขามันฑิต<br>ผศ.ดร. พิศร ทองชั้น<br>อาจารย์ที่ปรึกษา                | (ดนตรี)                                                                                                                                              | 7 วินาที  |
| 8     | <u>Wipe</u><br>Caption อุทิศ ลิ้มสุวรรณ<br>ผลิตรายการ                                                       | (ดนตรี)<br><u>Fade out</u><br><u>Fade in</u> ดนตรีบรรเลง<br><u>Fade down</u>                                                                         | 5 วินาที  |
| 9     | <u>Cut</u><br>MS หุ่นมือผู้หญิงยืนพูด ด้านหลังเป็นฉากต้นไม้<br>ด้านหน้าเป็นโต๊ะบรรยาย มีแจกันดอกไม้ตั้งอยู่ | <u>Fade in</u><br>"นักเรียนคะ ในชีวิตประจำวันของเรานั้น เงิน<br>นับเป็นสิ่งสำคัญในการใช้จ่ายซื้อของต่าง ๆ<br>มากมาย และไม่่ว่าเราจะไปที่ไหน ๆ เช่น " | 20 วินาที |

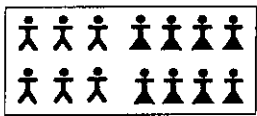
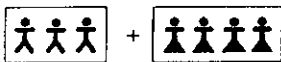
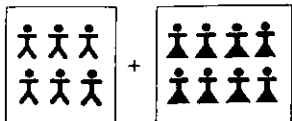
| ลำดับ | ภาพ                                                                                      | เสียง                                                                                                                  | เวลา      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 10    | <u>Cut</u> Stock shot การ์ตูน<br>LS ภาพห้างสรรพสินค้า                                    | "ห้างสรรพสินค้า"                                                                                                       | 15 วินาที |
| 11    | <u>Cut</u> Stock shot การ์ตูน<br>LS ภาพตลาดสด เด็กกำลังเลือกซื้อผักสด                    | "ตลาด"                                                                                                                 | 10 วินาที |
| 12    | <u>Cut</u> Stock shot การ์ตูน<br>LS. ภาพรถเมล์วิ่ง เด็กนักเรียนคุยกัน<br><u>Fade out</u> | "แม้กระทั่งการขึ้นรถเมล์ไปไหนต่อไหน ก็ต้องใช้เงินกันทั้งนั้น"                                                          | 20 วินาที |
| 13    | <u>Cut</u> Stock shot การ์ตูน<br>นร วิ่งไปซื้อของที่รถเข็นขายลูกชิ้น                     | "ดังนั้น เราจึงควรที่จะมีความรู้ในเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารตัวเลข เพื่อที่เราจะสามารถใช้เงินได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว" | 30 วินาที |
| 14    | <u>Cut</u><br>MS. ภาพหุ่นมือพูด (ฉากเหมือนเดิม)<br><u>Fade out</u>                       | "และ ถ้าเราไม่มีความรู้หรือคิดช้า ๆ เราอาจจะถูกคนอื่น เขาหลอกเอาก็ได้ เอาล่ะ เรามาเริ่มกันเลยดีกว่านะ"                 | 20 วินาที |
| 15    | <u>Cut</u><br>Caption เปิดคู่มือหน้า 2 แล้วทำความเข้าใจ                                  | (ดนตรี)<br>ให้นักเรียนอ่านคู่มือหน้า 2 แล้วคอยฟังเสียงสัญญาณเปลี่ยนภาพ เพื่อเรียนต่อไป<br><u>Fade down</u>             | 3 นาที    |
| 16    | <u>Wipe</u><br>LS ภาพนักเรียนเล่นสลับที่นั่งกันบนสนามที่มีม้านั่งหินอ่อน 2 ด้าน          | <u>Fade in</u><br>เรามาทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ ไปพร้อม ๆ กันนะค่ะ เริ่มจากสมบัติการสลับที่ของการบวก          | 10 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เวลา                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 17    | <u>Cut</u><br>MCU มื่อผู้สอนหยิบยางลบ 3 ก้อน วางเรียงกันที่พื้นโต๊ะแล้วหยิบดินสอ 5 แท่ง วางเรียงต่อยางลบ แล้วนับรวมทั้งยางลบและดินสอ พร้อมทั้งชี้ไปด้วย ต่อให้ผู้สอน เรียงสลับโดยเริ่มจากดินสอก่อนแล้วไป ยางลบ แล้วนับจำนวนทั้งหมดพร้อมทั้งชี้ไปด้วยอีกครั้งหนึ่ง                                 | ในการบวกเลขนั้นเราสามารถสลับที่กันได้ ยกตัวอย่างเช่น เรามียางลบอยู่ 3 ก้อน เพื่อนให้ดินสอมามาก 5 แท่ง ทำให้เรามียางลบและดินสอรวมกันเท่ากับ 1,2,3,4,5,6,7,8 อัน ทำนองเดียวกัน เรามีดินสออยู่ 5 แท่ง เพื่อนให้ยางลบมาก 3 ก้อน ทำให้เรามีดินสอและยางลบรวมกันเท่ากับ 1,2,3,4,5,6,7,8 อันเท่าเดิม                                                                                        | 1 นาที              |
| 18    | <u>Cut</u><br>MS. หุ่นมือผู้หญิงพูด(ฉากเหมือนเดิม)                                                                                                                                                                                                                                                | เห็นมั้ยล่ะคะ ไม่ว่าเราจะเอายางลบมารวมกับดินสอ หรือเอาดินสอมารวมกับยางลบ ก็ นับจำนวนได้เท่ากันอย่างนี้ล่ะคะ ที่เราเรียกว่า สมบัติการสลับที่ของการบวก                                                                                                                                                                                                                                | 30 วินาที           |
| 19    | <u>Cut</u><br>LS. นักเรียนสามกลุ่มวิ่งสลับที่นั่งกันบนลานกว้าง มีเก้าอี้หินอ่อนวางอยู่สามจุด                                                                                                                                                                                                      | การบวกเลขนอกจากจะสลับที่แล้วได้ผลลัพธ์เท่ากัน เรายังสามารถเปลี่ยนกลุ่มการบวกของเลข 3 จำนวนขึ้นไปแล้วยังผลลัพธ์เท่ากันอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น                                                                                                                                                                                                                                         | 30 วินาที           |
| 20    | <u>Cut</u><br>Cu. มื่อผู้สอนหยิบยางลบ 3 ก้อน มาเรียงกันบนโต๊ะแล้วหยิบดินสออีก 5 แท่งมาเรียงต่อกันไป แล้วนำไม้บรรทัดมาเรียงต่อดินสอ พร้อมทั้งชี้สิ่งของบนโต๊ะไปที่ละชิ้น จนครบทั้ง 10 ชิ้น เสร็จแล้วให้ทำเหมือนเดิม แต่เปลี่ยนลำดับการเรียงจากยางลบแล้วไปเรียงไม้บรรทัดแล้วจึงเรียงดินสอไว้สุดท้าย | เรามียางลบอยู่ 3 ก้อน เพื่อนให้ดินสอมามาก 5 แท่ง รวมเป็น 8 ชิ้น เราไปซื้อไม้บรรทัดมาอีก 2 อัน รวมแล้ว เรามียางลบ ดินสอและไม้บรรทัดเท่ากับ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ชิ้น พอดี ในทำนองเดียวกัน ถ้าเรามียางลบอยู่แล้ว 3 ก้อน เราไปซื้อไม้บรรทัดมาอีก 2 อัน รวมเป็น 5 อัน ต่อมาเพื่อนให้ดินสอเรามากอีก 5 แท่ง รวมแล้วเรามียางลบ ไม้บรรทัดและดินสอเท่ากับ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ชิ้น เท่าเดิม | 1 นาที<br>20 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                             | เสียง                                                                                                                                                                                                                                      | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 21    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ภาพผู้สอนหยิบยางลบ 3 ก้อน มารวมกับดินสอ 5 แท่ง แล้วหยิบไม้บรรทัดอีก 2 อันมารวมเป็น 10 ชิ้น ต่อมาผู้สอนหยิบไม้บรรทัด 2 อัน จากที่เดิมมาวางใหม่ด้านข้างกล่อง pan ตามไปแล้วนำดินสอ 5 แท่งกับยางลบ 3 ก้อนเข้ามาเรียงรวมกัน เป็น 10 ชิ้น</p> | <p>จะเห็นได้ว่า ยางลบ 3 ก้อน บวกกับดินสอ 5 แท่ง ได้เท่ากับ 8 ชิ้น แล้วนำมาบวกกับไม้บรรทัด 2 อันได้เท่ากับ 10 ชิ้น ซึ่งเท่ากับเอาไม้บรรทัด 2 อัน บวกกับดินสอ 5 แท่ง เท่ากับ 7 ชิ้น แล้วนำมาบวกกับยางลบ 3 ก้อน ได้เท่ากับ 10 ชิ้นเช่นกัน</p> | 40 วินาที |
| 22    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <math>(3 + 5) + 2 = 10</math> ชิ้น<br/> <math>3 + (5 + 2) = 10</math> ชิ้น<br/> <math>\therefore (3 + 5) + 2 = 3 + (5 + 2)</math></p>                                                                                              | <p>การเปลี่ยนกลุ่มดินสอ ไม้บรรทัด และยางลบแล้วนำมาบวกกันทำให้ได้ผลลัพธ์ 10 ชิ้นเท่ากันนั้น เราเรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกซึ่งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังภาพ</p>                                                             | 30 วินาที |
| 23    | <p><u>Cut</u> ตุ๊กตา 2 ตัว</p> <p>MS ผู้สอนหยิบตุ๊กตาหลายตัว มาวางกองรวมกันบนโต๊ะ โดยแบ่งเป็น 2 กองเท่ากัน Pan ตุ๊กตา 2 แถว</p>                                                                                                                                 | <p>การคูณตัวเลขหรือจำนวน ก็มีผลเช่นเดียวกับการบวก คือ เมื่อนำจำนวนสองจำนวนมาคูณกัน และสลับที่กันคูณ ผลคูณยังคงเท่าเดิม ยกตัวอย่างเช่น</p>                                                                                                  | 21 วินาที |
| 24    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ผู้สอนชี้ตุ๊กตา 12 ตัว โดยเรียงแถว 3 แถว แถวละ 4 ตัว</p>                                                                                             | <p>เรามีตุ๊กตาเรียงตามแนวนอนอยู่ 3 แถว แถวละ 4 ตัว</p>                                                                                                                                                                                     | 10 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                            | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 25    | <u>Z/I</u><br>MCU ผู้สอนชี้ตุ๊กตาทีละตัวตามแนวนอนจนครบทั้ง 12 ตัว                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ถ้าเราอยากทราบว่ามีตุ๊กตาอยู่ทั้งหมดเท่าไร เราก็เริ่มนับทีละตัว ก็จะได้ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 เท่ากับ 12 ตัวพอดี ซึ่งเราจะเห็นว่าต้องใช้เวลามากพอสมควรทีเดียว                                                                                                                               | 27 วินาที |
| 26    | <u>Cut</u><br>CU. ภาพตุ๊กตา 3 แถว 4 ตัว ตามแนวนอน<br>Z/O ผู้สอนชี้พร้อมกับอธิบายทีละขั้นตอน<br>1 <br>2 <br>3 <br>1 2 3 4 | เรามีวิธีที่รวดเร็วกว่านี้ก็คือเราทราบอยู่แล้วว่าเรามีตุ๊กตาอยู่ 3 แถว แถวละ 4 ตัว ซึ่งก็จะได้เป็นจำนวน 3 คูณ 4 เท่ากับ 12 และก็เท่ากับที่เรานับตุ๊กตาทีละตัว แต่ใช้เวลาน้อยกว่ามาก ทั้งนี้เรายังสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้                                                         | 36 วินาที |
| 27    | <u>Cut</u><br>Caption 3 x 4 = 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | จำนวนสามคูณด้วย สี่เท่ากับ สิบสอง                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 วินาที  |
| 28    | <u>Cut</u><br>CU ตุ๊กตา 1 ตัว<br>Z/O LS. ตุ๊กตา 4 แถว<br><u>Tilt down CU</u> ภาพผู้สอนเรียงตุ๊กตาใหม่ให้เป็นแถวแนวนอน 4 แถว แถวละ 3 ตัว แล้วชี้และนับไปทีละตัวจนครบทุกตัว                                                                                                                                                                                                   | นักเรียนคะ เราเห็นกันแล้วว่าการคูณจะช่วยให้เรารวมจำนวนได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้นการท่องจำสูตรคูณให้ได้มาก ๆ ก็จะเป็นการช่วยได้อีกทางหนึ่ง ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราจัดเรียงตุ๊กตาเสียใหม่ เป็นแถวแนวนอน 4 แถว แถวละ 3 ตัว ก็จะได้เห็นว่าตุ๊กตาทั้งหมดก็จะมีจำนวน 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 ตัวเท่าเดิม | 50 วินาที |
| 29    | <u>Cut</u><br>Caption<br>4 x 3 = 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ซึ่งเราสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า ตุ๊กตา 4 แถว แถวละ 3 ตัวก็คือ จำนวน 4 คูณด้วย 3 เท่ากับ 12                                                                                                                                                                                           | 20 วินาที |
| 30    | <u>Cut</u><br>Caption สมบัติการสลับที่ของการคูณ<br>3 x 4 = 4 x 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | และการที่จำนวนสองจำนวนคูณ แล้วสลับที่กันคูณได้ผลคูณเท่าเดิมนั้น เราเรียกว่าสมบัติการสลับที่ของการคูณนั่นเอง                                                                                                                                                                                      | 18 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                           | เสียง                                                                                                                                                                                      | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 31    | <p><u>Wipe</u></p> <p>MS ผู้สอนจัดเรียงแท่งสี่เหลี่ยมทีละ 3 แท่งให้เป็นชั้น ๆ จนครบ 3 ชั้น 5 แถว ๆ ละ 2 แท่ง</p>                                                                              | การบวกมีสมบัติของการเปลี่ยนกลุ่ม การคูณก็เช่นเดียวกับการบวก คือ                                                                                                                            | 12 วินาที |
| 32    | <p>Tilt down ลงมาจับภาพแท่งสี่เหลี่ยม</p> <p>Z/I ผู้สอนชี้แท่งสี่เหลี่ยมตามคำอธิบายภาพ</p>                   | เมื่อเราพิจารณาแท่งสี่เหลี่ยมในภาพ ตามแนวนอน จะเห็นว่ามีแท่งสี่เหลี่ยมเรียงกัน 3 ชั้น แต่ละชั้นมีแท่งสี่เหลี่ยม 5 แถว แถวละ 2 แท่ง ถ้าเราอยากทราบว่าแท่งสี่เหลี่ยมทั้งหมดมีจำนวนเท่าใดนั้น | 40 วินาที |
| 33    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <math>3 \times 5 \times 2 = 30</math></p>                                                                                                                        | เราก็สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำตอบได้ว่า จำนวน 3 คูณ 5 คูณ 2 เท่ากับ 30                                                                                                          | 17 วินาที |
| 34    | <p><u>Cut</u></p> <p>MCU ผู้สอนกลับแท่งสี่เหลี่ยมทั้งหมดมาเป็นแนวตั้งแล้วชี้แท่งสี่เหลี่ยมตามคำอธิบาย</p>  | เรากลับมาพิจารณาแท่งสี่เหลี่ยมกันใหม่ตามแนวตั้ง จะเห็นว่ามีแท่งสี่เหลี่ยมเรียงกัน 2 ชั้น แต่ละชั้นมีแท่งสี่เหลี่ยม 3 แถว แถวละ 5 แท่ง                                                      | 1 นาที    |
| 35    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <math>2 \times 3 \times 5 = 30</math></p>                                                                                                                        | เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำตอบได้ว่าจำนวน 2 คูณ 3 คูณด้วย 5 เท่ากับ 30                                                                                                                  | 18 วินาที |
| 36    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ</p> $3 \times 5 \times 2 = 5 \times 2 \times 3$ $30 = 30$                                                                         | และจะเห็นได้ว่า ไม่ว่าเราจะหาคำตอบด้วยวิธีใด หรือสลับจำนวนกันคูณ หรือคูณจำนวนใดก่อนแล้วจึงไปคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณก็เท่ากันเสมอ เราจึงเรียกการคูณนี้ว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ  | 25 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                   | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 37    | <u>Cut</u><br>LS. ภาพนักเรียนกำลังจัดแถวเรียงหน้ากระดาน 2 แถว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | การศึกษาเรื่องสมบัติการแจกแจง จะทำให้เราหาคำตอบของการคูณร่วมกับการบวกได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องเช่น                                                                                                                                                                                      | 14 วินาที |
| 38    | <u>Cut</u><br>LS ภาพนักเรียนเข้าแถว 2 แถว<br> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>แถวที่ 1</span> <span>แถวที่ 2</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>นร. ชาย</span> <span>นร. หญิง</span> </div> | มีนักเรียนอยู่ 14 คน เป็นนักเรียนชาย 6 คน นักเรียนหญิง 8 คน ยืนเข้าแถวเป็น 2 แถว แถวละ 7 คน โดยในแต่ละแถวมีนักเรียนชาย 3 คน นักเรียนหญิง 4 คน                                                                                                                                           | 14 วินาที |
| 39    | <u>Cut</u><br>LS ภาพนักเรียนชาย 3 คน นักเรียนหญิง 4 คน ยืนเรียงแถวโดยจัดแถวกันเองให้นักเรียนชายยืนก่อน 3 คน แล้วตามด้วยนักเรียนหญิง 4 คน<br>                                                                                                                                                               | อยากทราบว่านักเรียนชาย และนักเรียนหญิงในแต่ละแถวรวมกันแล้วมีกี่คน คำตอบก็คือ นักเรียนชาย 3 คน รวมกับนักเรียนหญิงอีก 4 คนเป็น 7 คน ในแต่ละแถว                                                                                                                                            | 40 วินาที |
| 40    | <u>Cut</u><br>Caption<br>วิธีทำ $(3 + 4) = 7$<br>$7 \times 2 = 14$<br>หรือ $2 \times (3 + 4) = 14$                                                                                                                                                                                                                                                                                            | เมื่อเรามีนักเรียนอยู่แล้วจำนวน 2 แถว และเราต้องการทราบจำนวนนักเรียนทั้งหมด จะสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำตอบได้ดังนี้คือ เอาจำนวน นร.ชายคือ 3 บวกกับจำนวน นร.หญิงคือ 4 ได้เท่ากับ 7 ก่อนแล้วนำไปคูณกับจำนวนแถว คือ 2 ผลลัพธ์ที่ได้คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 14 คนนั่นเอง | 37 วินาที |
| 41    | <u>Cut</u><br>LS ภาพนักเรียนชายหญิง เข้าแถวโดยให้นักเรียนชาย 6 คน แบ่งเป็น 2 แถว รวมกลุ่มกัน และนักเรียนหญิง 8 คน แบ่งเป็น 2 แถว ๆ ละ 4 คน รวมกันอยู่อีกกลุ่มหนึ่ง Z/ ไปที่ นักเรียนชาย แล้ว Pan ไปทางขวาจนหมดแถว<br>                                                                                      | ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่สามารถหาคำตอบได้ ก็คือ หาจำนวนนักเรียนชายทั้งหมด แล้วจึงนำมาบวกกับจำนวนนักเรียนหญิงทั้งหมด ซึ่งสามารถแสดงเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้                                                                                                                               | 27 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                       | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                 | เวลา      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 42    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <math>(2 \times 3) + (2 \times 4) = 14</math><br/>           นร.ชาย + นร.หญิง = 14</p>                                                                                                       | นักเรียนชาย 2 แถว แถวละ 3 คน คือ 2 คูณ 3 รวมกับ นักเรียนหญิง 2 แถว แถวละ 4 คน คือ 2 คูณ 4 รวมทั้งหมดเท่ากับ 14 คน ซึ่งเท่ากับวิธีแรก                                                                                                                  | 24 วินาที |
| 43    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>จำนวนที่ 1    จำนวนที่ 2 และ 3    ผลลัพธ์</p> $2 \quad \times \quad (3 + 4) = 14$ $(2 \times 3) + (2 \times 4) = 14$ $\therefore 2 \times (3 + 4) = (2 \times 3) + (2 \times 4)$      | ดังนั้นเราสามารถสรุปได้ว่า การคูณจำนวนที่ 1 คือ 2 กับผลบวกของจำนวนที่ 2 และจำนวนที่ 3 คือ 3 + 4 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่ 2 คือ 2 x 3 บวกกับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่ 3 คือ 2 x 4 ซึ่งก็คือสมบัติของการแจกแจงนั่นเอง | 47 วินาที |
| 44    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption ภาพข้อความแล้วมีกากบาททับไว้</p>  <p>การสลับที่                      การเปลี่ยนกลุ่ม</p> <p>การแจกแจง</p> | <u>ข้อควรจำ</u> สำหรับการลบและการหารจำนวน จะไม่มีสมบัติของการสลับที่ การเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง เหมือนการบวกและการคูณ                                                                                                                                  | 20 วินาที |
| 45    | <p><u>Cut</u> Stock shot การ์ตูน</p> <p>เด็กนักเรียนพูดคุยกับครู</p>                                                                                                                                                      | ต่อไปจะเป็นการทดสอบความเข้าใจ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น โดยแบบทดสอบชนิด เลือกตอบ จำนวน 5 ข้อ                                                                                                                                             | 18 วินาที |
| 46    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS หุ่นมือตัวใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                             | ให้นักเรียนอ่านข้อตกลงของแบบทดสอบได้จากคู่มือในหน้า 4 <u>Fade up</u> (ดนตรี)                                                                                                                                                                          | 10 วินาที |
| 47    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>เปิดคู่มือหน้า 4 อ่าน แล้วทำความเข้าใจ</p>                                                                                                                                            | (ดนตรี) <u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                              | 5 นาที    |
| 48    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS หุ่นมือใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                                | <u>Fade in</u><br>เมื่อเข้าใจแล้วลงมือทำตามโจทย์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำตอบลงในคู่มือนะคะ <u>Fade up</u>                                                                                                                                                 | 12 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | เสียง   | เวลา                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| 49    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 1. ข้อใดคือสมบัติการสลับที่ของการบวก</p> <p>ก <math>13 + 35 + 22 = 22 + 48 = 70</math></p> <p>ข <math>35 + 22 = 57</math></p> <p>ค <math>50 + 41 = 41 + 50 = 91</math></p> <p>ง. ผิดทุกข้อ</p>                                                                                                                                                                                                      | (ดนตรี) | 1 นาที              |
| 50    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>2 ข้อใดคือสมบัติการสลับที่ของการคูณ</p> <p>ก จำนวนสองจำนวนที่นำมาคูณกัน สามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลคูณยังคงเท่าเดิม</p> <p>ข. <math>24 \times 31 = 31 \times 24 = 744</math></p> <p>ค <math>6 \times (8 + 7) = (6 \times 8) + (6 \times 7)</math></p> <p>ง ถูกเฉพาะข้อ ก และ ข</p>                                                                                                           | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 51    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>3 ข้อใดคือสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก</p> <p>ก <math>(25 + 17) + 31 = 25 + (17 + 31) = 73</math></p> <p>ข จำนวนเลขที่นำมาบวกกัน สามารถเปลี่ยนกลุ่มกันได้ ทุกจำนวนที่ผลลัพธ์เท่ากัน</p> <p>ค <math>(25 + 17) = (31 + 11) = 42</math></p> <p>ง ถูกทั้งข้อ ก และ ข</p>                                                                                                                       | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 52    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>4 ข้อใดคือสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ</p> <p>ก จำนวนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง หรือคูณจำนวนที่สองกับจำนวนที่สามก่อนแล้วจึงไปคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณย่อมเท่ากัน</p> <p>ข. <math>3 \times (5 \times 2) = 2 \times (3 \times 5) = (2 \times 3) \times 5</math></p> <p>ค <math>25 \times (3 \times 4) = (25 \times 4) \times 3</math></p> <p>ง ถูกหมดทุกข้อ</p> | (ดนตรี) | 1 นาที              |



| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                               | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                  | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 57    | <u>Wipe</u><br>MS. หุ่นมือตัวใหญ่พูด                                                                                                                                                                                              | <u>Fade in</u><br>ยินดีต้อนรับ นักเรียนทุกคนที่สามารถทำความเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนี้ ได้อย่างถูกต้อง ก่อนที่เราจะเรียนกันต่อไป ครูอยากจะทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมอยู่แค่ไหน เรามาทำแบบทดสอบก่อนเรียนกันสัก 10 ข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนเนื้อหาใหม่ ๆ นะคะ | 20 วินาที |
| 58    | <u>Cut</u><br>MS หุ่นมือถือสมุดคู่มือแสดงการค้นคว้าด้วยตนเอง มือซ้ายวางอยู่ใต้หนังสือมือขวาวางอยู่บนหนังสือ                                                                                                                       | ให้เราเปิดคู่มือการเรียนไปหน้า 7 แล้วอ่านทำความเข้าใจข้อตกลง ในคู่มือ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ให้รอภาพบนจอภาพ เมื่อภาพปรากฏ ให้ลงมือทำแบบทดสอบลงในคู่มือไปพร้อมกัน นะคะ<br><u>Fade up</u>                                                                                              | 20 วินาที |
| 59    | <u>Cut</u><br>Caption อ่านทำความเข้าใจข้อตกลงให้เข้าใจ แล้วจึงลงมือทำแบบทดสอบ ทั้ง 10 ข้อ<br><u>fade out</u>                                                                                                                      | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 30 วินาที |
| 60    | <u>Fade in</u><br>Caption 1 ประโยคสัญลักษณ์นี้ ตรงกับสมบัติข้อใด<br>$4 \times (5 \times 7) = (4 \times 5) \times 7$<br>ก สมบัติการสลับที่ของการคูณ<br>ข สมบัติการแจกแจง<br>ค สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม<br>ง สมบัติการสลับที่ของการบวก | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เสียง   | เวลา                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| 61    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 2. ข้อใดใช้สมบัติการแจกแจงของ <math>5 \times (7 + 4)</math> ได้ถูกต้อง</p> <p>ก <math>(5 + 7) \times (5 + 4)</math></p> <p>ข <math>(5 + 4) \times (5 + 7)</math></p> <p>ค <math>(5 \times 7) + 4</math></p> <p>ง <math>(5 \times 7) + (5 \times 4)</math></p> | (ดนตรี) | 50 วินาที           |
| 62    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 3. ข้อใดทำให้ประโยคเป็นจริง</p> <p>ก <math>18 - 9 = 9 - 18</math></p> <p>ข. <math>(9 - 7) + 13 = 13 + (9 - 7)</math></p> <p>ค. <math>(12 + 14) \times 10 = 22 + (10 \times 14)</math></p> <p>ง <math>40 - (11 + 13) = (11 + 13) - 40</math></p>               | (ดนตรี) | 50 วินาที           |
| 63    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 4. ซื้อเงาะ 9 กิโลกรัม ๆ ละ 20 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร</p> <p>ก. 220 บาท                      ข. 320 บาท</p> <p>ค. 340 บาท                      ง. 420 บาท</p>                                                                        | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 64    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 5 <math>54 + 35 + 65</math> จับกลุ่มอย่างไรจึงจะง่ายต่อการหาคำตอบ</p> <p>ก <math>(35 + 65) + 54</math></p> <p>ข <math>(54 + 35) + 65</math></p> <p>ค <math>(65 + 54) + 35</math></p> <p>ง <math>35 + (54 + 65)</math></p>                                     | (ดนตรี) | 50 วินาที           |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เสียง   | เวลา                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|
| 65    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 6 ข้อใดแสดงสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม</p> <p>ก <math>24+(18+30) = (24+18)+30</math></p> <p>ข <math>14 \times (11+10) = (14 \times 11) + (14 \times 10)</math></p> <p>ค <math>18+(80+12) = (80+12)+18</math></p> <p>ง <math>(11+13) \times 9 = 21+(9 \times 16)</math></p> | (ดนตรี) | 1 นาที              |
| 66    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 7 เนื้อไก่ราคากิโลกรัมละ 40 บาท เนื้อวัวราคากิโลกรัมละ 75 บาท เนื้อหมู ราคากิโลกรัมละ 55 บาท ถ้าซื้ออย่างละ 3 กิโลกรัม คิดเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก 490 บาท</p> <p>ข. 500 บาท</p> <p>ค. 510 บาท</p> <p>ง 520 บาท</p>                                            | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 67    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 8 ขายกางเกงตัวละ 180 บาท ได้ 15 ตัว นำเงินทั้งหมดไปซื้อเสื้อราคา ตัวละ 270 บาท ได้กี่ตัว</p> <p>ก 5 ตัว</p> <p>ข 10 ตัว</p> <p>ค 15 ตัว</p> <p>ง 20 ตัว</p>                                                                                                          | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 68    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption 9 <math>(36 \times 75) + (36 \times 25)</math> มีค่าเท่ากับเท่าไร</p> <p>ก 1,720</p> <p>ข 2,125</p> <p>ค 3,600</p> <p>ง 4,600</p>                                                                                                                                    | (ดนตรี) | 1 นาที<br>20 วินาที |



| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                 | เสียง            | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| 76    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องไก่                                                                                                                  | ข้อ 5 ตอบ ก ไก่  | 5 วินาที  |
| 77    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องไก่                                                                                                                  | ข้อ 6 ตอบ ก ไก่  | 5 วินาที  |
| 78    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องควาย                                                                                                                 | ข้อ 7 ตอบ ค ควาย | 5 วินาที  |
| 79    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องไข่                                                                                                                  | ข้อ 8 ตอบ ข ไข่  | 5 วินาที  |
| 80    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องควาย                                                                                                                 | ข้อ 9 ตอบ ค.ควาย | 5 วินาที  |
| 81    | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่องงู                                                                                                                   | ข้อ 10 ตอบ ง งู  | 5 วินาที  |
| 82    | <u>Cut</u><br>Caption <u>ประเมินผล</u> นักเรียนที่ทำคะแนนได้<br>0 - 5 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เดิมน้อย ต้องตั้งใจ<br>เรียนรู้ในบทเรียนต่อไปให้มากขึ้น | (ดนตรี)          | 20 วินาที |
| 83    | 6 - 8 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เดิมปานกลาง ให้<br>เรียนรู้ในบทเรียนเพิ่มเติม จะต้องขึ้น                                                                |                  | 20 วินาที |
| 84    | 9 - 10 คะแนน เป็นผู้มีความรู้เดิมดีมาก การเรียน<br>รู้ในบทเรียนต่อไป จะทำให้เข้าใจและสามารถ<br>แนะนำเพื่อน ๆ ได้อีกด้วย<br><u>Fade out</u>          | <u>Fade down</u> | 20 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                         | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | เวลา      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 85    | <p><u>Fade in</u></p> <p>MS หุ่นมือพูด</p> <p style="text-align: right;"><u>Fade out</u></p>                                                                                                                | นักเรียนคงจะได้ทราบผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกันแล้ว ต่อไปเราจะเรียนรู้ในเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มขึ้น ขอให้นักเรียนทุกคนตั้งใจเรียนนะคะ                                                                                                                                                                                           | 20 วินาที |
| 86    | <p><u>Wipe</u></p> <p>Caption สมบัติการสลับที่ของการบวก คือ</p> <p>การหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวนสามารถสลับที่ ตัวตั้งและตัวบวกได้ โดยยังคงได้ผลบวกเท่าเดิม</p> $1 + 2 = 2 + 1$ $2 + 3 = 3 + 2$ $3 + 4 = 4 + 3$ | <p>จากการเรียนรู้จุดประสงค์ นักเรียนคงพอจะทราบแล้วว่า สมบัติการสลับที่ของการบวกนั้น คือการหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวนที่เราสามารถสลับที่ตัวตั้งและตัวบวกได้โดยยังคงได้ผลบวกเท่าเดิม</p> <p>นักเรียนเชื่อว่าเป็นจริงหรือไม่?</p>                                                                                                   | 30 วินาที |
| 87    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS. หุ่นมือพูด</p>                                                                                                                                                                     | นักเรียนคะ การเป็นผู้เรียนรู้ที่ดีนั้น เราจะต้องพิสูจน์ หรือค้นหาคำว่า สิ่งที่ผู้อื่นบอกกับเรานั้น ถูกต้อง เป็นจริงมากน้อยเพียงใดก่อนที่จะเชื่อหรือทำตาม ดังนั้นเรามาพิสูจน์สมบัติการสลับที่ของการบวก และสมบัติอื่น ๆ ที่เหลือกันเลยนะคะ                                                                                      | 30 วินาที |
| 88    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>จงหาตัวเลขเติมใน <input type="text"/> ให้ประโยคเป็นจริง</p> $\square + 34 = 34 + 70$ <p>(ตัวตั้ง) (ตัวบวก)      (ตัวตั้ง) (ตัวบวก)</p>                                  | จากโจทย์ที่กำหนดให้ เราเห็นได้ว่าฝั่งซ้ายมือ ตัวตั้งที่กำหนดให้ คือ ช่องว่าง บวกกับตัวบวก คือ 34 ส่วนฝั่งขวามือ ตัวตั้งคือ 34 บวกกับตัวบวกคือ 70 เมื่อเราพิจารณาโจทย์แล้วเราก็นึกถึงสมบัติการสลับที่ของการบวกทันทีที่บอกว่า การบวกจำนวน 2 จำนวนสามารถสลับที่ตัวตั้งและตัวบวกได้โดยผลบวกยังคงเท่าเดิม เราก็เริ่มลงมือบวกดังนี้ | 50 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                    | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | เวลา                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 89    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>วิธีที่ 1      <math>34 + 70 = 104</math></p> <p>วิธีที่ 2      <math>70 + 34 = 104</math></p> <p>สรุปว่า      <math>34 + 70 = 70 + 34</math></p>                                                                                                  | <p>ขั้นแรก เราก็นำจำนวนที่เราทราบ ทั้งตัวตั้ง และตัวบวกมารวมกัน ก็คือ <math>34 + 70</math> ซึ่งก็เท่ากับ 104</p> <p>ขั้นต่อมา ก็สลับตัวตั้งและตัวบวกใหม่ ได้เป็น <math>70 + 34 = 104</math></p> <p>ดังนั้น เราก็คพอจะสรุปได้ว่า <math>34 + 70 = 70 + 34</math></p>                                                   | 40 วินาที           |
| 90    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>จงหาตัวเลขเติมใน <input type="text"/> ให้ประโยคเป็นจริง</p> <p><input type="text"/> + 34 = 34 + 70</p> <p><input type="text"/> + 34 = 34 + 70</p> <p>104 = 104</p>                                                                                 | <p>จากข้อสรุป เราก็สามารถตอบคำถามโจทย์ที่กำหนดให้ได้ว่า ช่องว่าง บวก 34 เท่ากับ 34 บวก 70 เมื่อพิจารณาตามสมบัติของการบวกแล้วปรากฏว่า เมื่อเรานำ 70 ซึ่งสลับจากตัวบวก มาเป็นตัวตั้งเติมในช่องว่างแล้ว ทำให้ผลลัพธ์ทั้ง 2 จำนวน คือ 70 บวก 34 เท่ากับ <math>34 + 70</math> ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ 104 เท่ากันนั่นเอง</p> | 45 วินาที           |
| 91    | <p><u>Cut</u></p> <p>MS. หุ่นมือพูด</p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>เมื่อนักเรียนพอที่จะเข้าใจในเรื่องสมบัติของการบวกแล้ว เรามาทดสอบความเข้าใจกันดูสักเล็กน้อยนะคะ ให้นักเรียนเปิดคู่มือไปที่หน้า 11 อ่านข้อตกลงให้เข้าใจแล้วทำแบบทดสอบความเข้าใจให้ครบทั้ง 5 ข้อ</p> <p style="text-align: right;"><u>Fade up</u></p>                                                                | 30 วินาที           |
| 92    | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <u>แบบทดสอบความเข้าใจ</u></p> <p>จงหาตัวเลขเติมใน <input type="text"/> ให้ประโยคเป็นจริง</p> <p>1 <math>99 + 11 = \text{ } + 99</math></p> <p>2 <math>215 + \text{ } = 635 + 215</math></p> <p>3 <math>13 + (125 + 18) = (125 + 18) + \text{ }</math></p> | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 นาที<br>30 วินาที |
| 93    | <p>จงเติมเครื่องหมาย = หรือ <math>\neq</math> ลงใน <input type="text"/></p> <p>4 <math>20 + (8 + 14) \text{ } 22 + 20</math></p> <p>5 <math>24 + 10 + 2 \text{ } 2 + 10 + 14</math></p>                                                                                                | <u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 นาที<br>30 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                          | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | เวลา      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 94    | <u>Cut</u><br>MS หุ่นมือ(ตัวเหลือง)ถูกเช็ดให้พูดตามคำอธิบาย<br>ขวามือ                                                        | <u>Fade in</u><br>เมื่อเพื่อน ๆ ทุกคนทำเสร็จแล้ว ให้ตรวจ<br>คำตอบ และให้คะแนนตนเองในคู่มือ โดย<br>ดูเฉลยจากจอภาพนะครับ<br><u>Fade up</u>                                                                                                                                                                                                                 | 15 วินาที |
| 95    | <u>Cut</u><br>Caption<br>1. ตอบ 11                      4. ตอบ =<br>2. ตอบ 635                    5. ตอบ $\neq$<br>3. ตอบ 13 | (ดนตรี)<br><u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 นาที    |
| 96    | <u>Cut</u><br>MS ภาพผู้สอนพูด                                                                                                | <u>Fade in</u><br>มีบางคนถามว่า การลบมีสมบัติของการ<br>สลับที่หรือไม่ คำตอบก็คือไม่มี สำหรับ<br>เรื่องนี้เรามาลองพิสูจน์กันดูว่าจริงหรือไม่                                                                                                                                                                                                              | 16 วินาที |
| 97    | <u>Cut</u><br>Caption<br>$10 - 5 = 5$<br>$5 - 10 = \square$<br><u>สรุปว่า</u> $10 - 5 \neq 5 - 10$                           | จากโจทย์กำหนดตัวตั้งให้เป็น 10 ตัวลบ คือ<br>5 ผลลัพธ์ที่ออกมาคือ 5 เมื่อเราสลับตัว<br>ลบคือ 5 มาเป็นตัวตั้ง แล้วเปลี่ยนเอาตัวตั้ง<br>คือ 10 ไปเป็นตัวลบได้ว่า $5 - 10 =$ ช่องว่าง<br>หาคำตอบไม่ได้ เพราะจำนวนที่นำไปหัก<br>ออกมีมากกว่าจำนวนที่มีอยู่ ทำให้เมื่อเรา<br>สลับที่กันลบแล้วผลลัพธ์ไม่เท่ากัน จึงสรุป<br>ได้ว่า ไม่มีสมบัติการสลับที่ของการลบ | 50 วินาที |
| 98    | <u>Wipe</u><br>CU ภาพหุ่นมือ(ตัวเหลือง)พูด                                                                                   | เพื่อน ๆ ครับ จากการศึกษาจุดประสงค์<br>การเรียนรู้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก<br>คือ การหาผลบวกของจำนวน 3 จำนวน<br>โดยบวกจำนวนสองจำนวนใด ๆ ก่อน<br>แล้วนำไปรวมกับจำนวนที่เหลือ ผลบวกยัง<br>คงเท่ากันดังภาพ                                                                                                                                            | 20 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                          | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                    | เวลา                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 99    | <u>Cut</u><br>Caption $(15 + 5) + 8 = 15 + (5 + 8)$                                                                                                                                                                          | นักเรียนเชื่อว่าเป็นจริงเช่นนั้นหรือไม่ เรา<br>มาพิสูจน์ด้วยกัน                                                                                                                                                                                                                          | 8 วินาที            |
| 100   | <u>Cut</u><br>Caption จงหาผลบวกของ 15 , 5 และ 8<br><u>วิธีที่ 1</u> $(15 + 5) = 20$<br>$(20) + 8 = 28$<br>สรุปว่า $(15 + 5) + 8 = 28$                                                                                        | โจทย์กำหนดให้เราหาผลบวกของจำนวน 3<br>จำนวน คือ 15, 5, และ 8 เราใช้สมบัติการ<br>เปลี่ยนกลุ่มในการหาคำตอบได้ดังนี้คือ<br>ขั้นแรก นำจำนวนแรกคือ 15 บวกกับจำนวนที่<br>2 คือ 5 แล้วนำไปบวกกับจำนวนที่ 3 คือ 8<br>ผลลัพธ์ที่ได้คือ 28                                                          | 50 วินาที           |
| 101   | <u>Cut</u><br>Caption<br><u>วิธีที่ 2</u> $\square + (5 + 8) = 13$<br>$(15) + 13 = 28$<br>สรุปว่า $(15 + 5) + 8 = 15 + (5 + 8) = 28$                                                                                         | ขั้นต่อมา นำจำนวนที่ 2 คือ 5 และจำนวนที่<br>3 คือ 8 มาบวกกันก่อนแล้วจึงนำไปรวมกับ<br>จำนวนที่ 1 คือ 15 ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ 28<br>เท่ากับขั้นตอนแรก เราจึงพอจะสรุปได้ว่า<br>ไม่ว่าเราจะเปลี่ยนกลุ่มการบวกอย่างไรผลลัพธ์<br>ยังคงเท่าเดิมเสมอ และนี่ก็คือสมบัติการ<br>เปลี่ยนกลุ่มของการบวก | 40 วินาที           |
| 102   | <u>Cut</u><br>MS ภาพหุ่นมือพูด                                                                                                                                                                                               | ยูยู เพื่อน ๆ กลับกันหมดหรือยัง ตื่นได้<br>แล้วนะครับ มาทำแบบทดสอบความเข้าใจ<br>กันสัก 5 ข้อดีกว่า ให้เพื่อน ๆ ดูโจทย์จาก<br>จอภาพ แล้วตอบลงในสมุดคู่มือหน้า 14<br>หลังจากนั้นให้ตรวจคำตอบและให้คะแนน<br>ตนเองนะครับ                                                                     | 2 นาที<br>30 วินาที |
| 103   | <u>Cut</u><br>Caption แบบทดสอบความเข้าใจ<br>จงเติมค่าลงในช่องว่างให้ถูกต้อง<br>1. $2233 + (8899 + 77) = ( \quad + \dots ) + 77$<br>2. $(16 + 80) + 485 = 16 + ( \quad + \dots )$<br>3. $112 + \dots + 41 = 365 + 41 + \dots$ | <u>Fade up</u><br>(ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 นาที<br>30 วินาที |
| 104   | จงเติมเครื่องหมาย = หรือ $\neq$ ที่ทำให้ประโยคเป็นจริง<br>4. $35 + (21 + 79) \square (35 + 21) + 79$<br>5. $134 + 136 + 28 \square (28 + 136) + 132$                                                                         | <u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 นาที<br>30 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                       | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 105   | <u>Cut</u><br>MS ภาพหุ่นมือ 2 ตัว พุดคุยกัน                                                                                                               | <u>Fade in</u><br><u>สุดเทห์</u> นี่ สุดหล่อ นายคิดว่าตัวเองทำถูก<br>ก็ข้อละ<br><u>สุดหล่อ</u> ไม่รู้ซี ยากจังเลยนะ<br><u>สุดเทห์</u> เออจริง ไปดูเฉลยกันเลยดีกว่า<br>อยากรู้ว่าตัวเองได้กี่คะแนนกัน<br><u>Fade up</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20 วินาที |
| 106   | <u>Cut</u><br>Caption เฉลยคำตอบ<br>1. ตอบ ( $2233 + 8899$ )<br>2. ตอบ ( $80 + 485$ )<br>3. ตอบ 365 และ 112<br>4. ตอบ $\boxed{=}$<br>5. ตอบ $\boxed{\neq}$ | (ดนตรี)<br><br>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)<br><u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 นาที    |
| 107   | <u>Wipe</u><br>MS. หุ่นมือ 2 ตัวพุดคุยกัน                                                                                                                 | <u>Fade in</u><br><u>สุดหล่อพุด</u> เป็นยังไงบ้างสุดเทห์ ทำแบบ<br>ทดสอบได้กี่คะแนนละ<br><u>สุดเทห์พุด</u> เออ ได้ 3 คะแนนเอง คงต้อง<br>ตั้งใจเรียนมากขึ้นละนะ<br><u>สุดหล่อพุด</u> แล้วต่อไปเราจะเรียนเรื่อง<br>อะไรกันอีกละ<br><u>สุดเทห์พุด</u> ก็เรื่องสมบัติการสลับที่ของ<br>การคูณงัยละสุดหล่อ นายรู้มัย สำหรับการ<br>คูณนั้นก็มีสมบัติการสลับที่เช่นเดียวกับการ<br>บวก ก็คือ ถ้าเรานำจำนวน 2 จำนวน มา<br>คูณกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลคูณยังคง<br>เท่าเดิม ซึ่งสมบัติของการคูณนี้จะเป็นจริง<br>หรือไม่ ต้องมาพิสูจน์กันละนะ | 45 วินาที |

| ลำดับ      | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เวลา      |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|-----------|-----------|-------|------|------------|------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 108        | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption สมบัติการสลับที่ของการคูณ</p> <table><thead><tr><th>วิธีที่ 1</th><th>วิธีที่ 2</th></tr></thead><tbody><tr><td>31 x</td><td>24 x</td></tr><tr><td><u>24</u></td><td><u>31</u></td></tr><tr><td>124 +</td><td>24 +</td></tr><tr><td><u>620</u></td><td><u>720</u></td></tr><tr><td><u>744</u></td><td><u>744</u></td></tr></tbody></table> <p>สรุปว่า 31 x 24 = 24 x 31</p> | วิธีที่ 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | วิธีที่ 2 | 31 x | 24 x | <u>24</u> | <u>31</u> | 124 + | 24 + | <u>620</u> | <u>720</u> | <u>744</u> | <u>744</u> | <p>มีจำนวนอยู่สองจำนวนคือ 31 และ 24 เรานำมาคูณกันแล้วสลับที่กันคูณได้ 2 วิธี ดังนี้</p> <p><u>วิธีแรก</u> นำ 31 เป็นตัวตั้ง คูณด้วย 24 ตั้งหลักหน่วยและหลักสิบให้ตรงกัน นำ 4 ไปคูณ 31 ได้ 124 เป็น จำนวนแรก แล้วนำ 20 ที่เหลือไปคูณกับ 31 ได้ 620 เป็นจำนวนที่สอง แล้วนำมาบวกกันได้ 124 + 620 เท่ากับ 744</p> <p><u>วิธีที่สอง</u> สลับที่กันโดยนำ 24 มาเป็นตัวตั้งบ้าง แล้วคูณด้วย 31 ผลคูณที่ออกมาก็คือ 744 เท่ากันกับวิธีแรก</p> <p>ดังนั้น เราพอจะสรุปได้ว่า การคูณจำนวนสองจำนวน สามารถสลับที่กันคูณได้ผลคูณเท่าเดิมนั้นเป็นจริง</p> | 1 นาที<br>25 วินาที |
| วิธีที่ 1  | วิธีที่ 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 31 x       | 24 x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| <u>24</u>  | <u>31</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 124 +      | 24 +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| <u>620</u> | <u>720</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| <u>744</u> | <u>744</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 109        | <p><u>Cut</u></p> <p>MS หุ่นมือ 2 ตัวพูดกัน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><u>สุดเทห์พูด</u> นันแน นังงะเขียว</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> ไครบอกนาย เรากำลังซาบซึ่งต่างหากละ ไม่เชื่อลองมาทำแบบทดสอบแข่งกันเอามียล่ ว่าใครจะได้คะแนนมากกว่ากัน</p> <p><u>สุดเทห์พูด</u> ได้เลย</p>                                                                                                         | 15 วินาที |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 110        | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption ทดสอบความเข้าใจ</p> <p>จงหาจำนวนที่ทำให้ประโยคเป็นจริง</p> <p>1. 30 x 56 = <input type="text"/> x 30</p> <p>2. <input type="text"/> x 407 = 407 x 73</p> <p>3. 6 x 105 = 105 x <input type="text"/></p> <p>4. 38 x <input type="text"/> = 82 x <input type="text"/></p> <p>5. 98 x <input type="text"/> = 100 x 98</p>                                                      | <p>เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจด้วยกัน 5 ข้อ โดยดูโจทย์จากจอภาพ และตอบคำตอบลงในคู่มือหน้า 16 หลังจากนั้นให้ตรวจคำตอบและให้คะแนนตนเอง</p> <p style="text-align: right;"><u>Fade up</u></p> <p>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)</p> <p style="text-align: right;"><u>Fade down</u></p> | 2 นาที    |      |      |           |           |       |      |            |            |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                   | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลา      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 111   | <u>Cut</u><br>Caption<br>1. ตอบ 56                      4. ตอบ 82 และ 38<br>2. ตอบ 73                      5. ตอบ 100<br>3. ตอบ 6                                                     | <u>Fade in</u><br>ให้นักเรียนตรวจคำตอบจากจอภาพ แล้ว<br>ให้คะแนนตัวเองในคู่มือตามความเป็นจริง<br><u>Fade up</u><br><u>Fade down</u><br>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)                                                                                                                          | 1 นาที    |
| 112   | <u>Wipe</u><br>MS ภาพหุ่นมือ 2 ตัวพูดคุยกัน                                                                                                                                           | <u>สุดหล่อพูด</u> นายได้คะแนนเท่าไรล่ะสุดเทห์<br><u>สุดเทห์พูด</u> ฉันได้ 4 คะแนนนะ นายล่ะ<br><u>สุดหล่อ</u><br><u>สุดหล่อพูด</u> เราได้ 3 คะแนนเอง คงต้องตั้งใจ<br>เรียนเพิ่มขึ้นแล้วล่ะ<br><u>สุดเทห์พูด</u> ดีแล้วล่ะ เรามาเรียนบทเรียน<br>ต่อไป เลยอดดีกว่า                   | 18 วินาที |
| 113   | <u>Cut</u><br>Caption<br>$(8 \times 10) \times 6 = 8 \times (10 \times 6)$<br>(จำนวนที่ 1 คูณจำนวนที่ 2) x (จำนวนที่เหลือ)<br>เท่ากับ<br>(จำนวนที่เหลือ) x (จำนวนที่ 2 คูณจำนวนที่ 3) | <u>Fade in</u><br>ต่อไปเราจะมาพิสูจน์สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม<br>ของการคูณที่ว่า จำนวนสามจำนวนที่นำมา<br>คูณกัน จะคูณจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง<br>หรือคูณจำนวนที่สองกับจำนวนที่สามก่อน<br>แล้วจึงไปคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณย่อม<br>เท่ากันนั้นเป็นจริงหรือไม่ เราพิสูจน์ได้ดังนี้ | 30 วินาที |

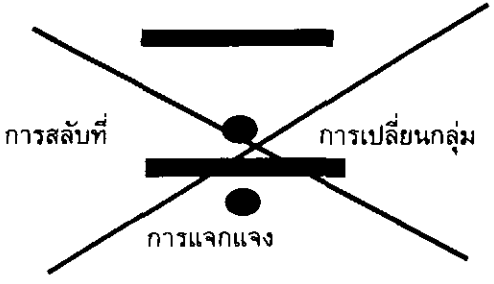
| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | เวลา                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 114   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ</u></p> <p><u>วิธีที่ 1</u> <math>(10 \times 12) \times 5</math>      <u>วิธีที่ 2</u> <math>10 \times (12 \times 5)</math></p> <p><math>10 \times 12 = 120</math>      <math>12 \times 5 = 60</math></p> <p><math>120 \times 5 = 600</math>      <math>60 \times 10 = 600</math></p> <p><u>สรุปว่า</u> <math>(10 \times 12) \times 5 = 10 \times (12 \times 5)</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>โจทย์กำหนดให้เรา มีจำนวนอยู่ 3 จำนวน คือ 10, 12, และ 5 เราสามารถหาคำตอบได้ดังนี้</p> <p><u>วิธีแรก</u> นำจำนวนที่หนึ่งคือ 10 เป็นตัวตั้ง แล้วนำจำนวนที่สองคือ 12 มาคูณ ได้เท่ากับ 120 นำจำนวนที่สามคือ 5 มาคูณอีกครั้ง ได้ผลคูณเท่ากับ 600</p> <p><u>วิธีที่สอง</u> นำจำนวนที่สองคือ 12 เป็นตัวตั้ง แล้วนำจำนวนที่สามคือ 5 มาคูณได้เท่ากับ 60 นำจำนวนที่เหลือคือ 10 มาคูณ ได้ผลคูณเท่ากับ 600 เท่ากันกับวิธีแรก</p> <p>จึงสรุปได้ว่า การคูณจำนวนสามจำนวน สามารถเปลี่ยนกลุ่มการคูณ ได้ผลคูณเท่า เดิมนั้นเป็นจริง</p> | 1 นาที<br>20 วินาที |
| 115   | <p><u>Cut</u></p> <p>MS หุ่นตัวใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มขึ้น ให้ทำแบบทดสอบความเข้าใจ 5 ข้อ โดยดู โจทย์จากจอภาพแล้วตอบคำตอบลงในสมุด คู่มือ หน้า 18 หลังจากนั้นให้ตรวจคำตอบ จากจอภาพอีกครั้งพร้อมกับให้คะแนนตนเองในสมุดคู่มือนะคะ</p> <p><u>Fade up</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 30 วินาที           |
| 116   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>แบบทดสอบความเข้าใจ</u></p> <p>จงเติมตัวเลขลงใน <input type="text"/> เพื่อให้ผลคูณเท่ากัน</p> <p>1 <math>(20 \times 8) \times 5 = \text{ <input type="text"/> } \times (8 \times 5)</math></p> <p>2 <math>25 \times (21 \times 38) = (25 \times \text{ <input type="text"/> }) \times 38</math></p> <p>3 <math>\text{ <input type="text"/> } \times (11 \times 4) = (100 \times 11) \times 4</math></p> <p>4 <math>(9 \times \text{ <input type="text"/> }) \times 12 = \text{ <input type="text"/> } \times (130 \times 12)</math></p> <p>5 <math>(7 \times 4) \times \text{ <input type="text"/> } = 7 \times (\text{ <input type="text"/> } \times 12)</math></p> | <p>(ดนตรี)</p> <p><u>Fade down</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 นาที              |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                            | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | เวลา      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 117   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <u>เฉลยคำตอบ</u></p> <p>1 ตอบ 20                      4 ตอบ 130 และ 9</p> <p>2 ตอบ 21                      5 ตอบ 12 และ 4</p> <p>3 ตอบ 100</p>                                    | <p><u>Fade in</u></p> <p>ให้นักเรียนตรวจคำตอบลงในสมุดคู่มือ พร้อมทั้งให้คะแนนตนเอง แล้วเตรียมตัวศึกษาบทเรียนต่อไป</p> <p><u>Fade in</u> (สัญญาณเปลี่ยนภาพ)</p>                                                                                                                                                 | 1 นาที    |
| 118   | <p><u>Wipe</u></p> <p>MS. หุ่นมือ 2 ตัวพูดคุยกัน</p>                                                                                                                                                           | <p><u>สุดเทห์พูด</u> เขี่ยสุดหล่อตื่นได้แล้ว นายได้คะแนนเท่าไร</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> คราวนี้นัดได้ 4 คะแนนนะ</p> <p><u>สุดเทห์พูด</u> ไม่นะหรือเปล่า เห็นนายหลับเอาหลับเอา</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> ไร เราทำสมาธิต่างหาก ไม่เชื่อลองเรียนบทต่อไปสิ ว่าเราจะหลับหรือเปล่า</p>                                | 23 วินาที |
| 119   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> $ก \times (ข + ค) = (ก \times ข) + (ก \times ค)$ <p>(จำนวนที่ 1) <math>\times</math> (จำนวนที่ 2 บวกจำนวนที่ 3) = (จำนวนที่ 1 คูณจำนวนที่ 2) + (จำนวนที่ 1 คูณจำนวนที่ 3)</p> | <p>บทเรียนต่อไปที่เราจะเรียนรู้คือ สมบัติการแจกแจงที่ว่า การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สอง และจำนวนที่สามจะได้ผลลัพธ์เท่ากับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง บวกกับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สาม</p> <p>ซึ่งเราจะมาพิสูจน์ด้วยกันว่าเป็นจริงตามที่กล่าวไว้หรือไม่ ตามวิธีการต่าง ๆ ดังนี้</p> | 40 วินาที |
| 120   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption การ์ตูน</p> <p>ไก่     2 ตัว</p> <p>หมู    4 ตัว</p> <p>วัว    6 ตัว</p>                                                                                                          | <p>กำหนดให้เรามีอยู่ 3 จำนวน ดังนี้ จำนวนที่หนึ่งคือ 2 จำนวนที่สองคือ 4 จำนวนที่สามคือ 6</p>                                                                                                                                                                                                                   | 15 วินาที |

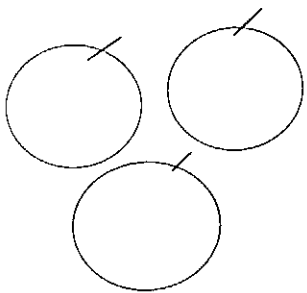
| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | เวลา      |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 121   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>วิธีที่ 1 <math>2 \times (4 + 6)</math> วิธีที่ 2 <math>(2 \times 4) + (2 \times 6)</math></p> <p><math>(4 + 6) = 10</math> <math>(2 \times 4) = 8</math> (ก)</p> <p><math>10 \times 2 = 20</math> <math>(2 \times 6) = 12</math> (ข)</p> <p><math>(ก) + (ข) = 8 + 12 = 20</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><u>วิธีแรก</u> นำจำนวนที่สองคือ 4 ไปบวกกับจำนวนที่สามคือ 6 ได้เท่ากับ 10 แล้วนำไปคูณกับจำนวนที่หนึ่งคือ 2 ได้ผลคูณเท่ากับ 20</p> <p><u>วิธีที่สอง</u> นำจำนวนที่หนึ่งคือ 2 คูณกับจำนวนที่สองคือ 4 ได้เท่ากับ 8 เป็นผลลัพธ์ ก นำจำนวนที่หนึ่งคือ 2 ไปคูณกับจำนวนที่สาม คือ 6 ได้เท่ากับ 12 เป็นผลลัพธ์ ข. แล้วนำผลลัพธ์ ก กับผลลัพธ์ ข มาบวกกัน คือ <math>8 + 12</math> ได้เท่ากับ 20 เท่ากันกับวิธีแรก</p> | 20 วินาที |
| 122   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>สรุปว่า <math>2 \times (4 + 6) = (2 \times 4) + (2 \times 6)</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ดังนั้น เราพอจะสรุปได้ดังนี้ คือ สมบัติการแจกแจงที่ว่า การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สองและจำนวนที่สาม จะได้ผลลัพธ์ เท่ากับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง บวกกับผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่ 3 นั้นเป็นจริง</p>                                                                                                                                                                           | 35 วินาที |
| 123   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>ทดสอบความเข้าใจบทเรียน</u></p> <p>จงเติมตัวเลขลงใน <input type="text"/> เพื่อให้ผลลัพธ์เท่ากัน</p> <p>1. <math>8 \times (70 + \text{ }) = (8 \times 70) + (8 \times 9)</math></p> <p>2. <math>13 \times (26 + 42) = (\text{ } \times 26) + (\text{ } \times 42)</math></p> <p>3. <math>90 \times (\text{ } + 7) = (90 \times 5) + (\text{ } \times 7)</math></p> <p>4. <math>7 \times (60 + 15) = (7 \times \text{ }) + (\text{ } \times 15)</math></p> <p>5. <math>\text{ } \times (66 + \text{ }) = (9 \times \text{ }) + (9 \times 11)</math></p> | <p>เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนเพิ่มขึ้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความเข้าใจจำนวน 5 ข้อ โดยดูโจทย์จากจอภาพ แล้วตอบคำตอบลงในคู่มือหน้า 20 ให้ครบทุกข้อ เมื่อทำเสร็จแล้วให้รอตตรวจคำตอบจากจอภาพ และให้คะแนนตนเองในสมุดคู่มือ</p> <p><u>Fade up</u></p> <p>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)</p>                                                                                                                                   | 3 นาที    |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                 | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 124   | <u>Cut</u><br>Caption <u>เฉลยคำตอบ</u><br>1 ตอบ 9                      4 ตอบ 60 และ 7<br>2. ตอบ 13 และ 13      5. ตอบ 9,11 และ 66<br>3 ตอบ 5 และ 90 | (ดนตรี)<br><br>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)<br><br><u>Fade down</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 นาที    |
| 125   | <u>Wipe</u><br>MS. หุ่นตัวใหญ่พูด                                                                                                                   | <u>Fade in</u><br>ถ้ามีคนถามนักเรียนว่า การลบ และการหาร<br>มีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มสมบัติการแจกแจง<br>หรือไม่ นักเรียนจะตอบว่าอย่างไร<br>ก มี หรือ<br>ข ไม่มี<br>ให้นักเรียนมาพิสูจน์ไปพร้อมกันนะคะ                                                                                                                                                                                                | 21 วินาที |
| 126   | <u>Cut</u><br>Caption<br>$24 - (12 - 8) = \square$ $(24 - 12) - 8 = \square$                                                                        | เรามาเริ่มดูจากสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม<br>โจทย์กำหนดให้นำ 12 ตั้ง ลบด้วย 8 ได้<br>ผลลัพธ์เท่าไร แล้วนำไปลบออกจาก 24<br>เท่ากับช่องว่าง และเปลี่ยนกลุ่มโดยนำ 24<br>ตั้งลบออกด้วย 12 ได้ผลลัพธ์เท่าไรแล้ว<br>นำ 8 มาลบออกอีกครั้ง เท่ากับช่องว่าง<br>ถ้าผลลัพธ์ทั้งสองจำนวนเท่ากันแสดงว่ามี<br>สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการลบ เช่นเดียว<br>กับการบวก<br>มาลองหาผลลัพธ์ทั้งสองจำนวนพร้อม ๆ<br>กันดังนี้ | 45 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | เวลา      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 127   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>วิธีที่ 1</u></p> $12 - 8 = 4$ $24 - 4 = 20 \text{ (ก)}$ <p><u>วิธีที่ 2</u></p> $21 - 12 = 12$ $12 - 8 = 4 \text{ (ข)}$ <p><u>สรุปว่า</u> ผลลัพธ์ ก <math>\neq</math> ข คือ <math>20 \neq 4</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><u>วิธีแรก</u> นำ 12 ตั้ง ลบด้วย 8 ได้เท่ากับ 4 นำไปลบออกจาก 24 ได้เท่ากับ 20 เป็นผลลัพธ์ ก</p> <p><u>วิธีที่สอง</u> นำ 24 เป็นตัวตั้ง ลบด้วย 12 ได้เท่ากับ 12 แล้วนำ 8 มาลบออก คงเหลือเท่ากับ 4 เป็นผลลัพธ์ ข จะเห็นว่าผลลัพธ์ ก ไม่เท่ากับข คือ 20 ไม่เท่ากับ 4</p>                                                                                                                   | 41 วินาที |
| 128   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>สรุป</u></p> $24 - (12 - 8) \neq (24 - 12) - 8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>ดังนั้น เราจึงพอจะสรุปได้ว่า การลบนั้นไม่มีสมบัติของการเปลี่ยนกลุ่มอย่างแน่นอน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14 วินาที |
| 129   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>โจทย์</u> <math>18 \div (9 \div 3)</math> และ <math>(18 \div 9) \div 3</math></p> <p><u>วิธีที่ 1</u>                      <u>วิธีที่ 2</u></p> $9 \div 3 = 3 \qquad 18 \div 9 = 2$ $18 \div 3 = 6 \qquad 2 \div 3 = \text{หารไม่ได้}$ <p><math>\therefore</math> ผลลัพธ์คือ 6                      ไม่มีคำตอบ</p> <p><u>สรุปว่า</u>                      <math>6 \neq 2 \div 3</math></p> <p>ดังนั้น                      <math>18 \div (9 \div 3) \neq (18 \div 9) \div 3</math></p> | <p>มาดูการหารกันบ้างว่า มีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มหรือไม่ เมื่อโจทย์กำหนดให้ 9 หารด้วย 3 เท่ากับ 3 แล้วนำไปหารออกจาก 18 ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 6 แล้วเปลี่ยนกลุ่มกันโดยนำ 18 ตั้งหารด้วย 9 ได้เท่ากับ 2 แล้วนำ 3 มาหารออกจาก 2 ปรากฏว่าหารไม่ได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลลัพธ์ของทั้งสองจำนวนคือ 6 และ <math>2 \div 3</math> ไม่เท่ากัน ซึ่งเราพอจะสรุปได้ว่า ไม่มีสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการหาร</p> | 50 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เวลา                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 130   | <p><u>Cut</u><br/>Caption ภาพข้อความแล้วมีกากบาททับไว้</p>                                                                                                                                                                                                                                                       | และสรุปต่อไปอีกว่า เมื่อไม่มีสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการลบ และการหารแล้วก็จะไม่มีสมบัติการแจกแจงของการลบและการหารเช่นเดียวกัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 25 วินาที           |
| 131   | <p><u>Wipe</u><br/>MS หุ่นตัวใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | จากการเรียนรู้ตั้งแต่ต้นบทเรียน จนถึงตอนนี้ นักเรียนคงมีความเข้าใจในเรื่องสมบัติของการสลับที่ สมบัติของการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงกันพอสมควรแล้ว ก็คงมาถึงบทสรุปท้ายบทเรียนนี้กันซะที ซึ่งเราก็พอจะสรุปถึงประโยชน์ของการเรียน ได้หลายประการดังต่อไปนี้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 30 วินาที           |
| 132   | <p><u>Cut</u><br/>Caption<br/>จงหาลผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้</p> $36 + 47 + 53$ <p>วิธีที่ 1                                      วิธีที่ 2</p> $47 + 53 = \boxed{100} \quad 36 + 47 = 83$ $100 + 36 = 136 \quad 83 + 53 = 136$ <p>ดังนั้น <math>36 + (47 + 53) = (36 + 47) + 53</math></p> <p><u>สรุปว่า</u> วิธีที่ 1 ง่ายและรวดเร็วกว่า วิธีที่ 2 มาก<br/>ดังนั้น <u>ควรเลือกทำวิธีที่ 1</u></p> | <p><u>ประการแรก</u> ทำให้เราสามารถบวกเลขได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น โจทย์กำหนดเลขมาให้ 3 จำนวน คือ 36, 47 และ 53 จากการที่เราได้เรียนรู้เรื่องการสลับที่ และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกแล้ว เราก็สามารถเลือกได้ว่า จะใช้วิธีแรกในการหาผลลัพธ์ คือนำ 47 ไปบวกกับ 53 ก่อนจะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็ม 100 หรือเต็มร้อย ในที่นี้ <math>47 + 53</math> ได้เท่ากับ 100 พอดี แล้วจึงนำไปบวกกับ 36 ที่เหลือ ได้ผลลัพธ์เป็น 136 ซึ่งจะเร็วกว่าวิธีที่สองที่นำ 36 ตั้งบวกด้วย 47 ได้เท่ากับ 83 ซึ่งไม่ใช่จำนวนเต็ม 100 หรือเต็ม 100 แล้วนำไปบวกกับจำนวนที่เหลือคือ 53 ได้ผลลัพธ์ 136 เท่ากัน แต่หาผลบวกยากกว่ามาก</p> | 1 นาที<br>30 วินาที |

| ลำดับ        | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | เวลา         |            |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|----|----|-----|--------------|------------|----|----|-----|--------------|------------|----|----|-----|-----------|
| 133          | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ภาพผู้สอนพูดและเขียนกระดานสอนผู้เรียน</p> <p>Z/I <math>14 + 27 + 16 + 13 = \square</math> จับกลุ่มอย่างไร</p> <p>จึงจะง่ายต่อการหาคำตอบ Z/O แล้ว Pan ซ้าย</p> <p>ก <math>(14 + 27) + (16 + 13) = 41 + 29 = 70</math></p> <p>ข <math>(14 + 13) + (16 + 27) = 27 + 43 = 70</math></p> <p>ค. <math>(14 + 16) + (27 + 13) = 30 + 40 = 70</math></p> <p>ง <math>(13 + 14 + 16) + 27 = 43 + 27 = 70</math></p> <p>แล้ว Z/I ที่ข้อ ค</p> | <p>ในทำนองเดียวกัน ถ้าโจทย์กำหนดให้หาผลบวกของ 14 ,27, 16 ,13 อย่างง่ายที่สุด เราก็คงจะเลือกข้อ ค. แน่نون เพราะ เราสามารถสลับที่ หรือเปลี่ยนกลุ่มการบวกให้ได้เลขเต็ม 10 สองจำนวนมาบวกกันในที่นี้ คือ 30 บวกกับ 40 ทำให้ได้ผลบวกเท่ากับ 70 ซึ่งทำให้เราสามารถหาผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว และง่ายที่สุดนั่นเอง</p>                                                                                                                                                                                                                                          | 55 วินาที    |            |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
| 134          | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ผู้สอนพูดและเขียนกระดานสอนเนื้อหาผู้เรียน</p> <p>เนื้อไก่ กก ละ = 25 บาท</p> <p>เนื้อวัว กก ละ = 55 บาท</p> <p>เนื้อหมู กก ละ = 40 บาท</p> <p>Pan ขวาไป Z/I ที่ข้อความ</p> <p>ซื้ออย่างละ 3 กก <math>(3 \times 25) + (3 \times 55) + (3 \times 40)</math></p> <p>คิดเป็นเงิน = <math>75 + 165 + 120 = 360</math> บาท</p>                                                                                                          | <p>ถ้าเราพบโจทย์ปัญหาอย่างนี้ คือ</p> <table><tr><td>เนื้อไก่ราคา</td><td>1 กิโลกรัม</td><td>ละ</td><td>25</td><td>บาท</td></tr><tr><td>เนื้อวัวราคา</td><td>1 กิโลกรัม</td><td>ละ</td><td>55</td><td>บาท</td></tr><tr><td>เนื้อหมูราคา</td><td>1 กิโลกรัม</td><td>ละ</td><td>40</td><td>บาท</td></tr></table> <p>ถ้าซื้ออย่างละ 3 กิโลกรัม คิดเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>เราก็นำ 3 กก คูณเนื้อไก่ คือ 25 บาท บวกกับ 3 กก. คูณกับเนื้อวัว 55 บาท บวกกับ 3 กก. คูณกับเนื้อหมู คือ 40 บาท จะได้คำตอบ การคิดด้วยวิธีนี้นั้นจะซับซ้อนและเสียเวลามาก</p> | เนื้อไก่ราคา | 1 กิโลกรัม | ละ | 25 | บาท | เนื้อวัวราคา | 1 กิโลกรัม | ละ | 55 | บาท | เนื้อหมูราคา | 1 กิโลกรัม | ละ | 40 | บาท | 55 วินาที |
| เนื้อไก่ราคา | 1 กิโลกรัม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ละ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25           | บาท        |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
| เนื้อวัวราคา | 1 กิโลกรัม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ละ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 55           | บาท        |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
| เนื้อหมูราคา | 1 กิโลกรัม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ละ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40           | บาท        |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
| 135          | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ผู้สอนพูดและเขียนกระดานสอนเนื้อหาผู้เรียน</p> <p>Z/I แล้ว Pan ขวาไปที่ข้อความ</p> <p><math>(3 \times 25) + (3 \times 55) + (3 \times 40)</math></p> <p>แจกแจงใหม่ได้ <math>(25 + 55 + 40) \times 3</math></p> <p>Z/O ผู้สอนเขียนข้อความ</p> <p>= <math>120 \times 3</math></p> <p>= 360</p>                                                                                                                                       | <p>เราสามารถคิดให้รวดเร็วขึ้นได้โดยใช้สมบัติการแจกแจงช่วย โดยพิจารณาว่า <math>(3 \times 25) + (3 \times 55) + (3 \times 40)</math> สามารถแจกแจงใหม่ได้ คือ นำ 25 + กับ 55 + กับ 40 ก่อน แล้วคูณด้วย 3 จะได้ <math>120 \times 3</math> ซึ่งผลลัพธ์สุทธิ คือ 360 เท่ากัน แต่รวดเร็วและง่ายกว่ามาก</p>                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 นาที       |            |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |
| 136          | <p><u>Cut</u></p> <p>MS หุ่นตัวใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><u>ประการที่สอง</u> เราสามารถใช้ความรู้เรื่องสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และสมบัติการแจกแจงแก้ปัญหา การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่าง ๆ ได้ดังนี้</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20 วินาที    |            |    |    |     |              |            |    |    |     |              |            |    |    |     |           |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | เวลา                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 137   | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ภาพผู้สอนพูดและเขียนกระดานสอนเนื้อหา Z/I แล้ว Pan ขวาคือความ</p> <p>จงหาผลลัพธ์ของ <math>15 + 12 + 5 \times 3 + 2 \div 2 - 2 + 4</math></p> <p><math>(15 + 5) + 12 = 32 \times 3 = 96 + 2 = 98 \div 2</math></p> <p>Z/O แล้ว Pan ซ้าย แล้ว Z/I แล้ว Tilt down</p> <p>ข้อความ</p> <p><math>= 49 - 2 = 47 + 4 = \textcircled{51}</math></p> | <p>เมื่อโจทย์กำหนดให้หาผลลัพธ์ของ 15 บวก 12 บวก 5 คูณ 3 บวก 2 หาร 6 ลบ 2 บวก 4 เราสามารถหาได้ดังนี้ คือ จัดกลุ่มการบวกลบ คูณ และหารใหม่ ให้ง่ายขึ้น โดยนำ 15 บวก 5 ได้จำนวนเต็ม 20 นำ 12 มาบวกได้ 32 นำ 3 มาคูณ 96 บวกด้วย 2 ได้เท่ากับ 98 นำ 2 มาหารออกจาก 98 ได้ 49 ลบ 2 เหลือ 47 บวกกับ 4 ได้ 51 เป็นผลลัพธ์</p>                                                                                                   | 1 นาที<br>15 วินาที |
| 138   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption <u>ข้อยกเว้น</u></p> <p>โจทย์ <math>15 + 12 + 5 \times (3 + 2) \div (6 - 2) + 4</math></p> <p><math>15 + 5 = 20 + 12 = 32</math></p> <p><math>32 \times (3+2) = 32 \times 5 = 160</math></p> <p><math>160 \div (6 - 2) = 160 \div 4 = 40</math></p> <p><math>40 + 4 = \textcircled{44}</math></p>                                    | <p>ในการหาผลลัพธ์ของจำนวนที่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ และหารเรียงสลับกัน เราควร จะหาผลลัพธ์ที่ละจำนวนเรียงกันไปตามข้อ ที่ผ่านมายกเว้นโจทย์กำหนดวงเล็บมาให้เช่น จากโจทย์ เราสามารถใช้สมบัติการเปลี่ยน กลุ่มของการบวกได้ <math>15 + 5 = 20 + 5 = 32</math> นำ <math>3 + 2</math> ตามที่กำหนดให้ในวงเล็บมาคูณได้ 160 นำ <math>6 - 2</math> คือ 4 มาหารได้ 40 นำ 4 มาบวกได้ผลลัพธ์เท่ากับ <math>\textcircled{44}</math></p> | 1 นาที              |
| 139   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>โจทย์ มีส้มอยู่ 55 ผล แบ่งให้น้อง 3 คน ๆ ละ 6 ผล จะเหลือส้มกี่ผล</p> <p>ภาพส้ม 3 ผล</p>                                                                                                                                                    | <p>ในทำนองเดียวกัน โจทย์กำหนดให้ว่า มีส้ม อยู่ 55 ผล แบ่งให้น้อง 3 คน คนละ 6 ผล จะเหลือส้มกี่ผล</p> <p>คำตอบคือ 37 ผล ซึ่งจะแสดงวิธีทำได้ดังต่อไปนี้</p> <p style="text-align: right;"><u>Fade up</u></p>                                                                                                                                                                                                             | 25 วินาที           |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เสียง                                                                                                                                                                                                 | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 140   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <p>แบ่งส้มให้น้อง                      3 คน</p> <p>คนละ                                      6 ผล</p> <p>คิดเป็นส้มที่ให้น้อง <math>3 \times 6 = 18</math> ผล</p> <p>มีส้มอยู่                                  55 ผล</p> <p>จะเหลือส้มอยู่ <math>55 - 18 = 37</math> ผล</p>                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>(ดนตรี)</p> <p><u>Fade down</u></p>                                                                                                                                                                | 40 วินาที |
| 141   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>โจทย์</u> ป้าศรีเก็บมะนาวได้ 426 ผล จัดใส่ถุง ถุงละ 6 ผล ขายไปถุงละ 8 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ภาพมะนาว </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><u>Fade in</u></p> <p>โจทย์กำหนดให้ป้าศรี เก็บมะนาวได้ 426 ผล จัดใส่ถุง ๆ ละ 6 ผล ขายไปถุงละ 8 บาท ป้าศรีจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>จากโจทย์เราสามารถหาคำตอบได้ดังนี้</p> <p><u>Fade up</u></p> | 25 วินาที |
| 142   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>มีมะนาว                                  426    ผล</p> <p>จัดใส่ถุง ๆ ละ                              6    ผล</p> <p>ได้เท่ากับ                                  <math>426 \div 6</math>    ผล</p> <p>                                                      = 71    ถุง</p> <p>จัดได้ทั้งหมด                                71    ถุง</p> <p>ขายไปถุงละ                                  <u>8</u>    บาท</p> <p>ได้เงิน                                          <u>568</u>    บาท</p> <p><u>ตอบ</u>                                          568 บาท</p> | <p>(ดนตรี)</p> <p><u>Fade down</u></p>                                                                                                                                                                | 1 นาที    |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลา      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 143   | <p><u>Wipe</u></p> <p>MS. หุ่น 3 ตัว พุดคุยกันทีละตัว บนฉากที่สร้างขึ้น</p>                                                                                                                                                                                                        | <p><u>สุดหล่อพูด</u> โอ้โฮ ยิ่งเรียนก็ยิ่งยากขึ้นเรื่อย ๆ นะ</p> <p><u>สุดเท่พูด</u> เออ จริงด้วย เราเนียตาลายไปหมดเลย แล้วสมศรีล่ะ เข้าใจมั๊ย</p> <p><u>สมศรีพูด</u> เข้าใจซิจะ ฉันทะเห็นเธอสองคนพุดกันมานานแล้ว อดที่จะอิจฉาไม่ได้ คราวนี้แหละฉันจะพุดไม่หยุดเลย</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> นี่พวกเธอ มัวแต่อิจฉากันอยู่นั่นแหละ มาเรียนประโยชน์ประการที่สามกันต่อไปดีกว่า เวลาเหลือน้อยแล้ว</p>                                                  | 30 วินาที |
| 144   | <p><u>Wipe</u></p> <p>MS. หุ่นตัวใหญ่พูด</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p><u>ประการที่สาม</u> เราสามารถใช้ความรู้ในเรื่องสมบัติการสลับที่การเปลี่ยนกลุ่ม และการแจกแจงตรวจสอบของการบวกกลบคูณและหารได้ ดังต่อไปนี้</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20 วินาที |
| 145   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p style="text-align: center;"><u>การตรวจคำตอบ</u></p> <p>โจทย์ <math>4 + 6 = 10</math><br/>       (ตัวตั้ง) + (ตัวบวก) = (ผลบวก)</p> <p><u>วิธีแรก</u></p> <p><math>10 - 4 = 6</math></p> <p><u>วิธีที่ 2</u></p> <p><math>10 - 6 = 4</math></p> | <p>ถ้าการบวกถูกต้อง เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ของสามจำนวนนั้นได้ ด้วยวิธีลบ 2 วิธี คือ</p> <p><u>วิธีแรก</u> นำผลบวกคือ 10 มาเป็นตัวตั้งแล้วลบออกด้วยตัวตั้ง คือ 4 ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับตัวบวก คือ 6</p> <p><u>วิธีที่สอง</u> นำผลบวก คือ 10 มาเป็นตัวตั้งแล้วลบออกด้วยตัวบวก คือ 6 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับตัวตั้ง คือ 4</p> <p>จะเห็นได้ว่า ในการตรวจคำตอบนั้น เราจะสามารถเลือกกระทำได้ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งในสองวิธีที่กล่าวมาแล้ว ยกตัวอย่างเช่น</p> | 56 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                    | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เวลา      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 146   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>จงหาผลบวกของ 15 กับ 5</p> $15 + 5 = 20$ <p>(ตัวตั้ง) + (ตัวบวก) = (ผลบวก)</p> <p><u>ตรวจคำตอบวิธีที่ 1</u></p> $20 - 15 = 5$ <p>(ผลบวก) - (ตัวตั้ง) = (ตัวบวก)</p> | <p>เราอยากจะทราบว่า</p> $15 + 5 = 20 \text{ ใช่หรือไม่}$ <p>เราก็เลือกตรวจคำตอบโดยวิธีที่ 1 คือ เอาผลบวกมาเป็นตัวตั้งคือ 20 แล้วลบออกด้วยตัวตั้ง คือ 15 ผลลัพธ์ต้องได้เท่ากับตัวบวก คือ 5</p> <p>ก็สรุปได้เลยว่า การบวกในครั้งนี้ ถูกต้อง</p>                                                   | 35 วินาที |
| 147   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>โจทย์</u> <math>12 - 7 = 5</math></p> <p>(ตัวตั้ง) - (ตัวลบ) = (ผลลบ)</p>                                                                                       | <p>ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราต้องการตรวจคำตอบของการลบว่า ถูกต้องหรือไม่ ถ้าการลบนั้นถูกต้อง เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ของทั้งสามจำนวนได้ดังนี้</p>                                                                                                                                                   | 16 วินาที |
| 148   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>โจทย์</u> <math>12 - 7 = 5</math></p> <p>(ตัวตั้ง) - (ตัวลบ) = (ผลลบ)</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> $5 + 7 = 12$ <p>หรือ <math>7 + 5 = 12</math></p>                 | <p><u>วิธีที่ 1</u> ตรวจคำตอบด้วยวิธีบวก หรือใช้สมบัติการสลับที่ของการบวก คือ ให้นำผลลบคือ 5 มาบวกกับตัวลบ คือ 7 ผลลัพธ์ที่ถูกต้องจะได้เท่ากับตัวตั้งคือ 12 หรือนำตัวลบคือ 7 มาบวกกับผลลบ คือ 5 ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง จะได้เท่ากับตัวตั้ง คือ 12 เท่ากัน</p> <p>ก็สรุปได้ว่า การลบนี้นี้ถูกต้อง</p> | 40 วินาที |
| 149   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>โจทย์</u> <math>12 - 7 = 5</math></p> <p>(ตัวตั้ง) - (ตัวลบ) = (ผลลบ)</p> $12 - 5 = 7$ <p>(ตัวตั้ง) - (ผลลบ) = (ตัวลบ)</p>                                      | <p><u>วิธีที่ 2</u> ตรวจคำตอบด้วยวิธีลบ เช่น จากโจทย์จะเห็นได้ว่า ตัวตั้งคือ 12 ลบด้วยตัวลบคือ 7 ได้ผลลบเท่ากับ 5 เราก็เปลี่ยนใหม่โดยนำตัวตั้ง คือ 12 ลบออกด้วยผลลบคือ 5 ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเท่ากับตัวลบ คือ 7 จึงจะนับว่าการลบนี้นี้ถูกต้อง</p>                                                | 40 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                  | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลา      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 150   | <u>Cut</u><br>MS หุ่นตัวใหญ่พูด                                                                                                                                                      | เราได้เรียนรู้การตรวจคำตอบของการบวกและลบมาแล้ว ต่อไปเราจะเรียนรู้เกี่ยวกับการคูณและการตรวจคำตอบ                                                                                                                                                                                                                   | 15 วินาที |
| 151   | <u>Cut</u><br>Caption<br><u>โจทย์</u> จงตรวจคำตอบของการคูณว่าถูกต้องหรือไม่<br>$8 \times 5 = 40$<br>(ตัวตั้ง) $\times$ (ตัวคูณ) = (ผลคูณ)                                            | โจทย์กำหนดให้ตัวตั้งคือ 8 คูณด้วยตัวคูณคือ 5 ได้ผลคูณเท่ากับ 40 เราพิจารณาตรวจคำตอบได้ว่าการคูณถูกต้อง เราจะแสดงความสัมพันธ์ของสามจำนวนโดยวิธีหาร ได้ 2 วิธีดังนี้                                                                                                                                                | 25 วินาที |
| 152   | <u>Cut</u><br>Caption โจทย์ $8 \times 5 = 40$<br>(ตัวตั้ง) $\times$ (ตัวคูณ) = (ผลคูณ)<br><u>วิธีที่ 1</u> $40 \div 8 = 5$<br><u>วิธีที่ 2</u> $40 \div 5 = 8$                       | <u>วิธีที่ 1</u> นำผลคูณคือ 40 ตั้งหารด้วยตัวตั้งคือ 8 ผลลัพธ์ที่ได้ จะต้องเท่ากับตัวคูณในที่นี้คือ 5 นั่นเอง<br><u>วิธีที่ 2</u> นำผลคูณคือ 40 ตั้งหารด้วยตัวคูณคือ 5 ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเท่ากับตัวตั้ง คือ 8 จึงจะนับว่าการคูณนี้ถูกต้อง<br>ดังนั้น ในการตรวจคำตอบของการคูณนั้น เราสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 2 วิธี | 55 วินาที |
| 153   | <u>Wipe</u><br>Caption<br><u>โจทย์</u> $35 \div 5 = 7$<br>(ตัวตั้ง) $\div$ (ตัวหาร) = (ผลหาร)                                                                                        | ในทำนองเดียวกัน การตรวจคำตอบของการหารนั้น เราสามารถตรวจสอบว่า หารถูกต้องหรือไม่ โดยวิธีคูณหรือใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ ได้ดังนี้                                                                                                                                                                              | 25 วินาที |
| 154   | <u>Cut</u><br>Caption<br><u>โจทย์</u> $35 \div 5 = 7$<br>(ตัวตั้ง) $\div$ (ตัวหาร) = (ผลหาร)<br><u>วิธีทำ</u> $7 \times 5 = 35$<br><u>หรือ สลับที่การคูณได้</u><br>$5 \times 7 = 35$ | นำผลหาร คือ 7 ตั้งคูณด้วยตัวหารคือ 5 ผลลัพธ์ที่ถูกต้องจะต้องได้เท่ากับ ตัวตั้งคือ 35 หรือสลับที่ โดยนำตัวหารคือ 5 ตั้งคูณด้วยผลหาร คือ 7 ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเท่ากับตัวตั้ง คือ 35 จึงจะนับว่าการหารนี้ถูกต้อง                                                                                                     | 40 วินาที |





| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                              | เสียง                                                                                                                                                                                                                                  | เวลา      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 165   | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่อง ควาย                                                                                                                                                                             | ข้อ 4 ตอบ ค ควาย                                                                                                                                                                                                                       | 15 วินาที |
| 166   | <u>Cut</u><br>Stock shot เรื่อง งู                                                                                                                                                                               | ข้อ 5 ตอบ ง งู                                                                                                                                                                                                                         | 15 วินาที |
| 167   | <u>Wipe</u><br>LS นักเรียนซื้อของในโรงอาหาร<br>Z/I มือนักเรียนยื่นเงินให้แม่ค้า<br>Z/I มา MS แม่ค้ายื่นของให้นักเรียนแลกกับเงินที่นักเรียนให้                                                                    | <u>Fade in</u><br>จากบทเรียนทั้งหมด เราพอจะสรุปได้ว่าการเรียนเรื่อง สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม และการแจกแจงนั้น ทำให้เราบวก ลบ คูณ หารเลขได้ถูกต้องรวดเร็วขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการใช้จ่ายใช้สอยเงินทองของเราเองอีกด้วย | 30 วินาที |
| 168   | <u>Cut</u><br>Caption<br><u>โจทย์ ปัญหาเรคน</u><br>$14 + 7 + 6 + 13 \times 4 - 2 \div 6 \times 3 + 14$<br>หรือ ในการสอบครั้งหนึ่ง สมชายสอบได้ 64 คะแนน ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน สมชายสอบได้น้อยกว่าคะแนนเต็มเท่าไร | นอกจากนี้ ยังช่วยให้เราสามารถแก้โจทย์ปัญหาเรคน ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว                                                                                                                                                       | 12 วินาที |
| 169   | <u>Cut</u><br>นักเรียนซื้อของที่สหกรณ์<br><u>Cut</u><br>LS นักเรียนซื้อของที่โรงอาหาร<br><u>Cut</u><br>LS ภาพคนขึ้นรถเมล์                                                                                        | และที่สำคัญที่สุด ถ้าเราเข้าใจในบทเรียนเราก็จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของเราได้เป็นอย่างดี                                                                                                                                 | 15 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                     | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                           | เวลา      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 170   | <u>Cut</u><br>MS หุ่นตัวใหญ่พูด                                                                                                                                                                                                                                                         | นักเรียนคะ ก่อนจบบทเรียนนี้ ให้นักเรียน<br>ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน 10 ข้อ เพื่อ<br>พิสูจน์ว่านักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่<br>เรียนมาอย่างถูกต้อง และสามารถนำไปใช้<br>ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง<br>ให้นักเรียนดูโจทย์จากจอภาพ แล้วตอบคำ<br>ตอบลงในสมุดคู่มือ หน้า 23 - 25 นะคะ<br><u>Fade up</u> | 35 วินาที |
| 171   | <u>Cut</u><br>Caption<br>จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว<br>1 ผลบวกของ $4,983 + 2,560 + 5,017$ เท่ากับเท่าไร<br>ก. 12,560                      ข 12,819<br>ค 13,346                      ง, 13,530                                                                            | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 วินาที |
| 172   | <u>Cut</u><br>Caption<br>2 ข้อใดเป็นจริง<br>ก. $748 + 462 = 244 - 874$<br>ข $1,245 - (642 - 371) = (1,245 - 642) - 371$<br>ค $(463 \times 36) \times 72 = 463 \times (36 \times 72)$<br>ง $1,316 - (28 - 7) = (1,316 - 28) - 7$                                                         | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 นาที    |
| 173   | <u>Cut</u><br>Caption<br>3 ข้อใดเป็นจริง<br>ก $(25 \times 63) + (25 \times 47) = 25 + (63 + 47)$<br>ข $(25 \times 63) + (25 \times 47) = 25 \times (63 + 47)$<br>ค $(25 + 63) \times (25 + 47) = 25 + (63 \times 47)$<br>ง $(25 \times 63) + (25 \times 47) = 25 \times (63 \times 47)$ | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 นาที    |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | เสียง   | เวลา   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| 174   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>4 ข้อใดคือสมบัติการสลับที่</p> <p>ก <math>21 \times 365 = 356 \times 21</math></p> <p>ข <math>(18 + 8) + 96 = 96 + (18 + 8)</math></p> <p>ค. <math>(7 \times 17) \times 39 = 7 \times (17 \times 39)</math></p> <p>ง <math>(13 \times 24) + (13 \times 39) = 13 \times (24 + 39)</math></p>        | (ดนตรี) | 1 นาที |
| 175   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>5 ข้อใดคือสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม</p> <p>ก. <math>(25 \times 5) = (5 \times 25)</math></p> <p>ข <math>(73 - 23) + 35 = 73 - (23 + 35)</math></p> <p>ค <math>(7 \times 17) \times 39 = 7 \times (17 \times 39)</math></p> <p>ง <math>(13 \times 24) + (13 \times 39) = 13 \times (24 + 39)</math></p> | (ดนตรี) | 1 นาที |
| 176   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>6 จากโจทย์ <math>35 + 12 = 47</math></p> <p>วิธีตรวจสอบคำตอบข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก <math>47 - 35 = 12</math></p> <p>ข <math>12 + 35 = 47</math></p> <p>ค <math>35 - 12 = 47</math></p> <p>ง <math>47 + 12 = 35</math></p>                                                                           | (ดนตรี) | 1 นาที |
| 177   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>7 จากโจทย์ <math>13 \times 4 = 52</math></p> <p>วิธีตรวจสอบคำตอบข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก <math>4 \times 13 = 52</math></p> <p>ข <math>26 \times 2 = 52</math></p> <p>ค <math>52 \div 4 = 13</math></p> <p>ง ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข</p>                                                                  | (ดนตรี) | 1 นาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                      | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | เวลา      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 178   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>8 ข้าวสารถึงหนึ่งหนัก 15 กก. ร้านค้าแห่งหนึ่งมีข้าวสารอยู่ 10,695 กิโลกรัม คิดเป็นข้าวสารที่ถึง</p> <p>ก 673 ถึง                      ข. 713 ถึง</p> <p>ค 735 ถึง                      ง 741 ถึง</p> | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 วินาที |
| 179   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>9. ตำบลพระแสง มีประชากร 34,627 คน ตำบลบางระจัน มีประชากรน้อยกว่าอยู่ 18,758 คน ตำบลบางระจันมีประชากรกี่คน</p> <p>ก 15,869 คน</p> <p>ข 16,926 คน</p> <p>ค 34,689 คน</p> <p>ง. 53,385 คน</p>           | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 วินาที |
| 180   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p>10 ป้าหวังเก็บมะม่วงได้ 228 ผล จัดใส่ถุง ๆ ละ 4 ผล ขายไปถุงละ 25 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 1,254 บาท              ข 1,325 บาท</p> <p>ค 1,253 บาท              ง 1,425 บาท</p>             | (ดนตรี)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30 วินาที |
| 181   | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ภาพหุ่นมือ 3 ตัวพูดกัน สลับไปมา</p>                                                                                                                                                                              | <p><u>สมศรีพูด</u> โอ๊ย เสรีซะที่ ยากจริง ๆ</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> นั่นนะสิ ว่าไงสุดเทห์นายว่าตัวเองได้กี่คะแนน</p> <p><u>สุดเทห์พูด</u> ฉันนะหรือ 10 คะแนนเต็ม พูดแล้วจะหาว่าคุยนะ</p> <p><u>สมศรีพูด</u> ไปดูเฉลยกันเลยดีกว่าจะได้รู้กันว่าใครคุยโตที่สุด</p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> งั้นก็ไปกันเลย</p> | 25 วินาที |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                       | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | เวลา                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 182   | <u>Cut</u><br>MS. หุ่นตัวใหญ่พูด                                                                                                                                          | <u>Fade in</u><br>เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ให้<br>ตรวจสอบคำตอบ โดยดูจากจอภาพ แล้วให้<br>คะแนนตนเองในสมุดคู่มือ นะคะ<br><u>Fade up</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15 วินาที           |
| 183   | <u>Cut</u><br>Caption <u>เฉลยคำตอบ</u><br>1. ตอบ ก      6. ตอบ ก<br>2. ตอบ ค      7. ตอบ ค<br>3. ตอบ ข      8. ตอบ ข<br>4. ตอบ ข      9. ตอบ ก<br>5. ตอบ ค      10. ตอบ ง | (ดนตรี)<br><br><br><br><br><br><br><u>Fade in</u><br>(สัญญาณเปลี่ยนภาพ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 นาที<br>30 วินาที |
| 184   | <u>Cut</u><br>MS. ภาพหุ่นเมื่อ 3 ตัวพูดคุยกัน                                                                                                                             | <u>Fade in</u><br><u>สุดหล่อพูด</u> โอโฮ สมศรีได้ 10 คะแนนเต็ม<br>เลยแล้วสุดเท่ห์ล่ะ ได้ก็คะแนน<br><u>สุดเทห์พูด</u> เราได้แค่ 6 คะแนนเอง ไร้ แต่<br>สมศรีเก่งจริง ๆ เราออมแพ้<br><u>สมศรีพูด</u> ไม่หรอกนะ เราตั้งใจเรียนต่าง<br>หาก ก็เลยทำได้<br><u>สุดหล่อพูด</u> นั่นสินะ อย่างที่เขาพูดว่าคนเก่ง<br>มักไม่ค่อยโตไฉนัยสุดเทห์<br><u>สุดเทห์พูด</u> เออ เห็นจะจริงนะ<br><u>สมศรีพูด</u> เอาละ ๆ เรามาช่วยกันประเมิน<br>ผลตัวเองกันให้เสร็จดีกว่านะ | 35 วินาที           |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                                                                                                                                                  | เสียง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | เวลา      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 185   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>ประเมินผลตนเอง</u></p> <p>ได้ 0 - 7 คะแนน ให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาใหม่อีกครั้ง</p> <p>ได้ 8 - 10 คะแนน เก่งมาก และเรียนจบบทเรียนแล้วอย่างดีเยี่ยม สวัสดิ์</p> <p><u>Fade out</u></p> | <p><u>Fade in</u></p> <p>ให้นักเรียนพิจารณาคะแนนของตนเอง นักเรียนเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 0 คะแนนถึง 7 คะแนนขอให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาใหม่จนจบ แล้วทำแบบทดสอบท้ายบทจนกว่าจะได้คะแนน ตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป จึงจะนับได้ว่า เรียนจบบทเรียนได้อย่างสมบูรณ์</p> <p>ส่วนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ 8 คะแนนขึ้นไป ขอชมเชยว่ายอดเยี่ยมจริง ๆ แล้วพบกันใหม่ในบทเรียนต่อไป</p> <p><u>Fade down</u></p>         | 40 วินาที |
| 186   | <p><u>Cut</u></p> <p>MS ภาพหุ่นมือ 3 ตัวพูด ทีละตัว จบแล้วสวัสดิ์พร้อมกันทั้ง 3 ตัว</p> <p><u>Fade out</u></p>                                                                                                                       | <p><u>Fade in</u></p> <p><u>สุดหล่อพูด</u> เพื่อน ๆ ครับ หวังว่าเพื่อน ๆ ทุกคนคงจะได้ความรู้จากการเรียนเหมือนผม <u>สุดเท่</u> และ <u>สมศรี</u> นะครับ</p> <p><u>สุดเท่พูด</u> ผมเองก็หวังว่าเพื่อน จะทำแบบฝึกหัดผ่านเกณฑ์ทุกคนเช่นกัน</p> <p><u>สมศรีพูด</u> เราทั้งสามคนก็คงจะต้องลาไปก่อน แล้วพบกันใหม่ ในบทเรียนต่อไปนะ</p> <p>คะ</p> <p><u>ทั้งหมดพูด</u> สวัสดิ์คะ สวัสดิ์ครับ <u>Fade out</u></p> | 25 วินาที |
| 187   | <p><u>Cut</u></p> <p>Caption</p> <p><u>ขอขอบคุณ</u></p> <p>รศ ดร สุรัชย์ สิกขามันฑิต</p> <p>ผศ ดร พิตร ทองชั้น</p> <p>ผศ พินิต วัฒนโธ</p> <p>ผศ. พิลาศ เกอมี</p> <p>ผศ บุญเกื้อ ควรรหาเวช</p>                                        | <p><u>Fade up</u></p> <p>(ดนตรีจังหวะเร้าใจ)</p> <p><u>Fade out</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 วินาที  |

| ลำดับ | ภาพ                                                                                                 | เสียง                           | เวลา     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|
| 188   | <u>Cut</u><br>Caption<br>อาจารย์เยาวมาลย์ ไสววรรณ<br>อาจารย์อุดมศักดิ์ นาคี<br>อาจารย์สมควร วรลันต์ | (ดนตรี)                         | 5 วินาที |
| 189   | <u>Cut</u><br>Caption<br>โรงเรียนวัดสุทธิสะอาด<br>โรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ<br>โรงเรียนมีนบุรี         | (ดนตรี)                         | 5 วินาที |
| 190   | <u>Cut</u><br>Caption<br>ผู้ให้ความอนุเคราะห์<br>และเพื่อน ๆ เทคโนโลยี 35 ทุกคน                     | (ดนตรี)                         | 5 วินาที |
| 191   | <u>Cut</u><br>Caption<br>สวัสดี<br><u>Fade out</u>                                                  | (ดนตรี)<br><br><u>Fade down</u> | 5 วินาที |
|       |                                                                                                     |                                 |          |

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายอุทิศ ชื่อสกุล ลีมสุวรรณ

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 53/315 หมู่ 10 ตำบลบางครุ อำเภอพระประแดง

จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทร. 4638722-31 ต่อ 5315

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย 35 ถนนประมวญ แขวงสีลม

เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500 โทร. 6379020-69

ต่อ 123,163,168.

### ประวัติการศึกษา

พุทธศักราช 2530 ศษ.บ. (โสตทัศนศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

พุทธศักราช 2539 กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทร

วิโรฒประสานมิตร