

507.12

จ 167 ๘

๗.3

ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์  
วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม  
สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ปริญญานิพนธ์

ของ

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร

12 ส.ค. 2539

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา  
เมษายน 2538  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

196002

ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วัตรปฏิบัติ  
 วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม  
 สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

บทคัดย่อ

ของ

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
 ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

เมษายน 2538

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 12 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Posttest Only Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t-test สำหรับกลุ่มที่อิสระจากกัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการแก้ปัญหาใกล้เคียงกัน

THE EFFECTIVENESS OF VIDEO INQUIRY APPROACH  
IN HOME ECONOMICS SCIENCE AND HANDICRAFT  
FOR THE VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

ANAN LAKAWANNAWIJIT

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

April 1995

The purpose of this research was to compare the science achievement and scientific problem solving ability of the first year vocational certificate students by the video inquiry approach and the IPST inquiry approach.

The sample in this research were vocational certificate students level I of Songkhla Vocational College, during the second semester of 1994 academic year. The sample was divided into an experimental group and a control group, each with 30 students. The experimental group was assigned to learn through the video inquiry approach. The control group was assigned to learn through the IPST inquiry approach. Each group was taught 12 periods, with 50 minutes each. Randomized Control Group Posttest Only Design was applied in the research. The data was analyzed by using t-test independent of SPSS/PC<sup>+</sup> program.

The results of this research indicate that :

1. The scientific achievement of the experimental group was significantly higher than the control group at the .01 level.
2. The scientific problem solving ability of the experimental group and control group were neighbouring.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน

(รศ.ดร. สุรัชย์ ลิกขามบัณฑิต)

..... กรรมการ

(ผศ.ดร. ไพโรจน์ เบาใจ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รศ.ดร. สุรัชย์ ลิกขามบัณฑิต)

..... กรรมการ

(ผศ.ดร. ไพโรจน์ เบาใจ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.ชูศรี วงศ์รัตนะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 26 เดือน เมษายน พ.ศ. 2538

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ ลิกขานันท์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ทูศรี วงศ์รัตน์ กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความแนะนำ กำลังใจและความอนุเคราะห์ด้วยดีเสมอมา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร เทพนวล รองศาสตราจารย์อัศวิน พรหมโสภา รองศาสตราจารย์พดุมพงษ์ เล็กศิริรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สังขมณี ผู้ช่วยศาสตราจารย์จวันเนตร ศิริโชติ อาจารย์อนันต์นพ นิรมล อาจารย์นรา บุรณรัช อาจารย์สมบัติ ธนรัช อาจารย์โกเศศ รัตนะ อาจารย์เกียรติศักดิ์ เนื่องอุดม อาจารย์ประเทือง จุลเอียด และอาจารย์เยาวนิตย์ ณ เทพา ซึ่งได้ช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือและในการทดลองด้วย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ อาจารย์และนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ความร่วมมือและกำลังใจในการทดลองอย่างดียิ่ง ขอขอบคณาจารย์กอบพร ประทุมพรรัตน์ ที่ได้ช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือ แผนกคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่อนุญาตให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการพิมพ์เอกสารในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร

## สารบัญ

| บทที่ |                                                                                                                            | หน้า |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ .....                                                                                                                 | 1    |
|       | ✓ ภูมิหลัง .....                                                                                                           | 1    |
| 2     | <u>จุดมุ่งหมายของการวิจัย</u> .....                                                                                        | 3    |
|       | ✓ ความสำคัญของการวิจัย .....                                                                                               | 4    |
|       | ✓ ขอบเขตของการวิจัย .....                                                                                                  | 4    |
|       | คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                                                                    | 5    |
| 2     | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                                                                       | 8    |
|       | เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ .....                                                       | 8    |
|       | เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวัดทัศน .....                                                                                    | 35   |
|       | เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....                                                      | 54   |
|       | ✓ สมมุติฐานในการวิจัย .....                                                                                                | 71   |
| 3     | <del>วิธี</del>  ธีดาเนินการวิจัย ..... | 72   |
|       | ประชากร .....                                                                                                              | 72   |
|       | กลุ่มตัวอย่าง .....                                                                                                        | 72   |
|       | เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                                          | 72   |
|       | ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                                             | 73   |
| 6     | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                                           | 73   |
|       | ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย .....                                                                                | 73   |

|    |                                           |     |
|----|-------------------------------------------|-----|
| ๗  | วิธีดำเนินการวิจัย .....                  | 79  |
|    | วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล .....              | 80  |
| 4  | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                | 81  |
|    | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ..... | 81  |
|    | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                | 81  |
| 5  | สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....        | 83  |
|    | จุดมุ่งหมายของการวิจัย .....              | 83  |
|    | สมมุติฐานในการวิจัย .....                 | 83  |
|    | วิธีดำเนินการวิจัย .....                  | 83  |
|    | การวิเคราะห์ข้อมูล .....                  | 85  |
| ๘  | สรุปผลการวิจัย .....                      | 85  |
| ๙  | อภิปรายการวิจัย .....                     | 85  |
| ๑๐ | ข้อเสนอแนะ .....                          | 88  |
|    | บรรณานุกรม .....                          | 90  |
|    | ภาคผนวก .....                             | 101 |
|    | ประวัติย่อของผู้วิจัย .....               | 163 |

## บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

|   |                                                                                                    |     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | แบบแผนการทดลอง .....                                                                               | 79  |
| 2 | ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง<br>และกลุ่มควบคุม .....  | 81  |
| 3 | ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ<br>กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..... | 82  |
| 4 | แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>วิชาวิทยาศาสตร์ .....     | 102 |
| 5 | แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถใน<br>การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....    | 104 |

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

|   |                                                  |    |
|---|--------------------------------------------------|----|
| 1 | แผนภูมิการสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. ....         | 11 |
| 2 | แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ .... | 18 |
| 3 | ภาพการจัดที่นั่งดูโทรทัศน์ ....                  | 44 |
| 4 | ภาพแสดงมุมการดูโทรทัศน์ในแนวดิ่ง ....            | 45 |
| 5 | ภาพแสดงมุมการดูโทรทัศน์ในแนวระดับ ....           | 45 |
| 6 | ภาพแสดงความสูงของภาพจากระดับสายตาและจากพื้น .... | 46 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามากยิ่งขึ้น ดังนั้นแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ได้เร่งพัฒนาการศึกษาทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมในยุคนั้น จึงได้พัฒนาหลักสูตรเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการคิด ค้นคว้าหาข้อเท็จจริงและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ทันกับความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 3) ซึ่งหลักสูตรการศึกษาทุกระดับ รวมทั้งหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จัดให้นักเรียนทุกคนต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น ๆ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับสภาพของสังคม (สมชัย วุฒิปรีชา. 2534 : 3)

จากการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการครูวิทยาศาสตร์ที่สังกัดกรมอาชีวศึกษา ผลปรากฏว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งจากการอภิปรายถึงอุปสรรคและปัญหา พบว่าสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การจัดการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติตามครู แต่นักเรียนซึ่งเป็นวัยรุ่นชอบกระทำการสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างอิสระ จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนคณะวิทยาศาสตร์ และคณะศิลปหัตถกรรม (กรมอาชีวศึกษา. 2530 : 12 - 14) และจากการติดตามผลการดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2535 : 3 - 4) พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพียงการพัฒนาในเชิงปริมาณเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษายังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จึงควรสนับสนุนให้ใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุดและสอดคล้องกับธรรมชาติของวัยรุ่น เนื่องจากวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง และความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดการค้นพบด้วยตนเองเป็นหลัก ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งพัฒนาทางด้านสติปัญญาและทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยใช้การฝึกนักเรียนรู้จักกระบวนการคิดที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ (สุวัณห์ นิยมคำ. 2531 : 499) โดยหลักการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นหลักการที่ดีสอดคล้องกับแนวความคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักการศึกษาตะวันตกซึ่งเป็นเจ้าตำรับ แต่การถ่ายทอดสู่ภาคปฏิบัติที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนบางเรื่องบางตอนยังไม่สอดคล้องเท่าใดนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการอธิบายก่อนการทดลองกับการอธิบายหลังการทดลอง นักเรียนสามารถรู้วิธีทดลองและรู้คำตอบล่วงหน้าโดยไม่ต้องใช้ทักษะในการคิดหรือใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด ก็สามารถพบคำตอบหรือแก้ปัญหาได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (สุวัณห์ นิยมคำ. 2531 : 569) ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นั้นจะต้องมีการนำสื่อการสอนมาประยุกต์ใช้จึงจะให้ผลดี เพราะว่าวิธีการสอนที่ดีนั้นจะต้องเป็นวิธีที่ทำให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ซึ่งเดล (Dale. 1959 : 1) แห่งมหาวิทยาลัยโรฮาร์ต สหรัฐอเมริกา ได้กล่าวว่า วิชา มนุษย์จะเรียนรู้ได้ดีขึ้นหากการเรียนรู้นั้นเกิดจากประสบการณ์รูปธรรม และการเรียนรู้จะน้อยลงหากการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์นามธรรม ซึ่งสามารถนำสื่อการสอนมาประยุกต์ใช้ได้หลายชนิด

สื่อที่มีความเหมาะสมและสามารถทำให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากอย่างหนึ่งก็คือ เทปโทรทัศน์ (วีดิทัศน์) เพราะว่าเทปโทรทัศน์สามารถที่ทำให้นักเรียนได้เห็นทั้งภาพและเสียงประกอบสามารถที่จะนำตัวอักษรมาประกอบได้ด้วย รวมทั้งเทคนิคในการถ่ายทำและตัดต่อของเทปโทรทัศน์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น ดังที่วารินทร์ รัชมีพรหม (2532 : 36) ได้กล่าวว่า การรับรู้นั้นเป็นการรวมเอาประสาทสัมผัสทั้งหลายเข้าไว้ด้วยกัน เช่นการสัมผัส

การล้มรส ประสาทสัมผัสของการสมดุล ประสาทสัมผัส และกล้ามเนื้อ แต่ประสาทสัมผัสที่สำคัญและเข้ามามากที่สุดก็คือ การเห็นและการได้ยิน (ภาพและเสียง) ซึ่งเป็นหลักใหญ่ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอน และจากผลการศึกษาวิจัยของศิริวรรณ พิงปรีดา (2532 : 95) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพโดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู และสอดคล้องกับการวิจัยของอิสริยา สิริวิทยาวรรณ (2534 : 91) ซึ่งศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

จากสภาพปัญหาและแนวคิดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้วิธีทัศน์ในการฝึกกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรมต่อไป

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

## ความสำคัญของการวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรม และศิลปหัตถกรรม โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 144 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากจากประชากรดังกล่าวมา 2 ห้องเรียน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากอีกครั้งเพื่อให้ได้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีนักศึกษากลุ่มละ 30 คน
3. ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย
  - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
    - 3.1.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วีดิทัศน์
    - 3.1.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
  - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
    - 3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม
    - 3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งใช้เวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 12 คาบ

5. เนื้อหาที่เข้าในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาจากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรม และศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารานชีวิตรประจำวัน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2530 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

#### คานิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม และการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ซึ่งเกิดจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม หมายถึงคะแนนความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารานชีวิตรประจำวัน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 3 ด้าน คือ
  - 2.1 ด้านความรู้-ความจำ
  - 2.2 ด้านความเข้าใจ
  - 2.3 ด้านการนำไปใช้
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถในการนำเอาประสบการณ์เดิมที่ได้จากการเรียนรู้อยู่มาแก้ปัญหามานชีวิตรประจำวัน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir) โดยวัดความสามารถ 4 ด้าน คือ
  - 3.1 ด้านระบุปัญหา
  - 3.2 ด้านวิเคราะห์ปัญหา
  - 3.3 ด้านเสนอวิธีการแก้ปัญหา
  - 3.4 ด้านตรวจสอบผลลัพธ์

4. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ หมายถึง การสอนโดยให้นักศึกษาได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยการนำวิธีทัศน์รูปแบบที่เหมาะสม ในการเสนอเนื้อหาแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

4.1 การนำเข้าสู่บทเรียน โดยการนำวิธีทัศน์ในการเสนอเนื้อหาที่จะเรียนและเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งจะมีคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและสนใจอยากรู้คำตอบว่าในสถานการณ์ดังกล่าวมีสิ่งใดที่น่าสงสัยหรือเป็นปัญหาบ้างและปัญหานั้น ๆ เกิดจากสาเหตุใด แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 การอภิปรายก่อนการทดลอง โดยให้ครูและผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมุติฐานในการทดลอง และเลือกสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทดลอง พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3 การทดลอง โดยการนำวิธีทัศน์เสนอวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ในการทดลอง ข้อควรระวังในการทดลองและเทคนิคบางอย่างที่จะทำให้ผลการทดลองดีขึ้นและให้ผู้เรียนได้ออกแบบการทดลอง แล้วบันทึกวิธีดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.4 การอภิปรายหลังการทดลอง โดยการนำวิธีทัศน์เสนอผลการทดลองและจะมีคำถามให้ครูและผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียนนั้น ๆ แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน

5. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. หมายถึง การสอนที่ครูจัดกิจกรรมการสอนตามหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูบรรยายเนื้อหาที่จะเรียนและสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและสนใจอยากรู้คำตอบว่า ในสถานการณ์ดังกล่าวมีสิ่งใดที่น่าสงสัยหรือเป็นปัญหาบ้างและปัญหานั้น ๆ เกิดจากสาเหตุใด แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.2 การอภิปรายก่อนการทดลอง โดยให้ครูและผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมุติฐานในการทดลอง และเลือกสมมุติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทดลอง พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.3 การทดลอง โดยครูเขียนวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ในการทดลอง ข้อควรระวังในการทดลองและเทคนิคบางอย่างที่ทำให้ผลการทดลองดีขึ้นลงบนกระดานดำ และให้ผู้เรียนได้ออกแบบการทดลอง แล้วบันทึกวิธีดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.4 การอภิปรายหลังการทดลอง โดยครูเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายกับผู้เรียนเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียนนั้น ๆ แล้วบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวิทัศน์
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

##### เอกสารเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

ในปัจจุบันการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ครูผู้สอนมีความจำเป็นจะต้องสอนทั้งความรู้ที่เป็นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ คัดตอบและการแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ได้ แต่ถ้ามการเรียนการสอนเป็นเพียงการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนแล้ว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาก็จะไม่เกิดขึ้น ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับมาก็จะเลือนหายไปนั่นเอง

วิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาและปรับปรุงในหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นับว่ามีความสอดคล้องกับวิธีการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ และมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายทัศนะ ดังนี้

ซันด์ (Sund. 1976 : 62) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นความสำคัญของการแสวงหาความรู้หรือความจริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 1) กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการสืบแสวงหาความรู้ เพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติ ลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนการค้นพบกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ แล้วนำกฎเกณฑ์ที่ได้ค้นพบนั้นมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อการควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกของมนุษย์ ซึ่งสิ่งแวดล้อมภายในของมนุษย์คือโลกทางจิตใจ สิ่งแวดล้อมภายนอกของมนุษย์คือโลกทางวัตถุและโลกทางสังคม

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 78) กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ วิธีการใ้ถามหรือการตั้งคำถามเพื่อจะได้คำตอบตรงตามที่ต้องการ โดยใช้นิเทศต่าง ๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้บุคคลได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

และสุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้นิเทศกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

นอกจากนี้สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 560 – 563) ได้วิเคราะห์จากหนังสือของ สสวท. ชื่อ "เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฉบับมกราคม 2520" สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. ได้ดังนี้

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม ในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ สสวท. ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง เรียงตามลำดับ คือ

- การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา
- การอภิปรายก่อนการทดลอง
- การทดลอง
- การอภิปรายหลังการทดลอง

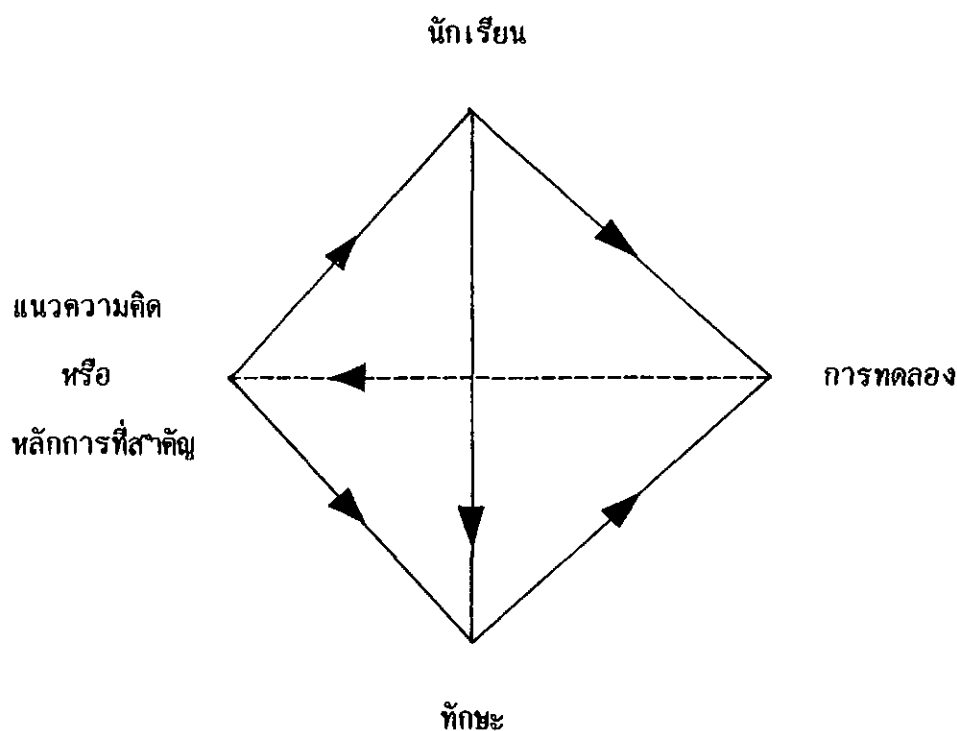
การนำเข้าสู่บทเรียน สสวท. กล่าวว่าสิ่งที่จะต้องดึงความสนใจของนักเรียนต่อการเรียนได้นั้นครูจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นหรือเร่งให้นักเรียนคิด สงสัยและสนใจอยากรู้คำตอบ การที่ไม่รู้คำตอบมาก่อนนี้เองเป็นทางหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาคำตอบ ดังนั้นในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรราชมหิจึงเขียนขึ้นเป็นแบบที่นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการตั้งปัญหา กิจกรรมขั้นนี้ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นลำดับแรก

การอธิบายก่อนการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สสวท. ไม่ได้อธิบายว่าจะทำอะไร อย่างไร หรือจะมีการแนะนำแนวทางการทดลองมากน้อยแค่ไหน เพียงใด

การทดลอง เป็นกิจกรรมหลักของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. นักเรียนจะต้องทำการทดลองภายหลังจากที่ได้มีการอธิบายก่อนการทดลองแล้ว ในบางบทเรียนที่ไม่อาจทำการทดลองได้ สสวท. ก็แนะนำให้ทำกิจกรรมอื่นทดแทนที่มีค่าพัฒนาความคิดเหมือนกัน สสวท. จะแนะนำว่าในกรณีที่ครูไม่อาจจัดให้มีการทดลองได้ เพราะอุปกรณ์ในเรื่องนั้นหายากในประเทศ มีราคาแพงหรือมีความปลอดภัยน้อย ครูก็อาจจะนำข้อมูลซึ่งเป็นผลการทดลองที่นักวิทยาศาสตร์อื่นๆ ทำไว้แล้วมาให้นักเรียนศึกษา โดยยังใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เช่นเดิม นั่นคือนักเรียนจะต้องแปลความหมายข้อมูลเพื่อนำไปสรุปถึงแนวความคิด หรือหลักการสำคัญของเรื่องนั้น ๆ

การอธิบายหลังการทดลอง เมื่อทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วก็จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา งานขั้นตอนไปหรืองานขั้นสุดท้ายของบทเรียนคือ การอธิบายหลังการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สสวท. อธิบายว่า ครูต้องนำการอธิบายโดยใช้คำถามให้นักเรียนไปสรุป เพื่อให้ได้แนวความคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียนนั้น ๆ

2. นักเรียนคือผู้ค้นพบ บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้นี้ สสวท. พยายามชี้แจงว่า ในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นพบคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเอง นี่ก็หมายความว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมาก ความรู้มีไม่มาจากครูทั้งหมด ที่มาจากครูมีเพียงส่วนน้อยและเป็นเพียงส่วนประกอบเท่านั้น นักเรียนเป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุปความรู้ นักเรียนได้พบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในเรื่องบทบาทของนักเรียน ถ้าดูแผนภูมิการสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท. จะเห็นได้ชัดเจนว่านักเรียนคือผู้ค้นพบคำตอบ



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิการสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท.

สสวท. ได้ยกตัวอย่างของการทดลอง เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างง่ายหรือไดนาโม ในบทเรียนจะไม่บอกให้ทราบว่าหลักการของไดนาโมเป็นอย่างไร แต่ต้องการให้นักเรียนคิดด้วยตนเองว่ากระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นอย่างไร เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจถึงหลักการของไดนาโม

3. บทบาทของครูตามแนวการสอนของ สสวท. ครูจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้น แต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบโดยสิ้นเชิง เมื่อนักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใด ครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิด และพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

4. จุดหมายปลายทางของการสอน สสวท.ชี้แจงว่าการเรียนการสอนแบบนี้ ไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว แต่มุ่งที่จะพัฒนาทักษะต่างๆ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

หลักการสอนวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ที่กล่าวมานี้ นับว่ามีความสอดคล้องกับหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หรือการค้นพบที่เน้นให้วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นทั้งความรู้และกระบวนการ นอกจากนี้ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 570 - 571) ยังได้เสนอว่า การทดลองเป็นหัวใจของการสอนวิทยาศาสตร์ การทดลองจะทำให้วิทยาศาสตร์เป็นวิชากายบริหารก็ได้ หรือเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ก็ได้ เรื่องนี้ต้องระมัดระวัง อย่างที่ปรัชญาและหลักการของวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้วิทยาศาสตร์เป็น Empirical Science และ Inductive Science ถ้าเรานำคู่มือการทดลองแบบสำเร็จรูป ตำราหรือเอกสารสำเร็จรูปอื่น ๆ มาให้นักเรียนรู้ก่อนการทดลอง บทบาทของนักเรียนก็ไม่มีอะไรมากกว่าการทำตามแบบ เป็นการทดลองแบบตำรากับข้าว (Cookbook Experiment) ซึ่งหากนักเรียนทำตามแบบ ตามขั้นตอน ตามวิธีทดลองที่คู่มือได้ระบุไว้แล้วผลจะเป็นอย่างไร นักเรียนก็เป็นแต่เพียงผู้เก็บและรวบรวมข้อมูลเท่านั้นตามความคิดของคนอื่น การพัฒนาความคิดและความคิดสร้างสรรค์คงจะไม่เกิด หรือเกิดน้อยเต็มที และยิ่งไปกว่านั้นเมื่อถึงตอนที่สรุปผลการทดลอง ถ้าเอกสารสำเร็จรูป คู่มือหรือตำราได้บอกคำตอบล่วงหน้าเอาไว้แล้ว นักเรียนก็ไม่จำเป็นต้องคิด การสอนโดยผ่านการทดลองในลักษณะนี้กับการสอนแบบบอกความรู้คงจะไม่แตกต่างกันนัก ถ้าหากครูจะนำเอกสารเหล่านั้นมาใช้ก็ทำได้แต่จะต้องนำเข้ามาใช้ให้ถูกกับกาลและเทศะ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการทดลองนั้น คู่มือการทดลองก็ควรจะมีคำถามและเว้นช่องว่างเอาไว้ เพื่อให้นักเรียนได้คิดเป็นตอน ๆ ไป เมื่อครูสอนจบตอนนั้นแล้วถ้าอยากให้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือความรู้เพิ่มเติมก็ย่อมทำได้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจดียิ่งขึ้น เมื่อมีการสรุปผลการทดลองแล้วตอนนี้ครูทำได้เต็มที่ ครูจะนำตำรา เอกสาร บทความ หรือข้อมูลเพิ่มเติมมาให้นักเรียนอ่านเพิ่มเติม ยิ่งเป็นการเสริมความรู้และความเข้าใจ ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ของการทดลองได้จบแล้วตั้งแต่ตอนสรุปผลการทดลอง ข้อเตือนใจก็คือ อย่าลืมว่าความรู้ที่จะให้เพิ่มเติมในรูปของเอกสาร ตำราหรือการบอกของครูจะมาภายหลังการกระทำกิจกรรมในตอนนั้น ๆ เสร็จแล้ว

### หลักจิตวิทยาและข้อควรคำนึงถึงเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หลักจิตวิทยา และข้อควรคำนึงถึงเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นับว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีนักจิตวิทยาได้แสดงทัศนะไว้หลายประการดังนี้

เอเชป (Australian Science Education Project : ASEP. 1974 : 94) ได้กล่าวว่า ข้อควรคำนึงถึงในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้

1. การเรียนรู้แบบเป็นผู้กระทำ ทำให้เกิดการรับรู้ในการเรียนดีกว่าการเรียนแบบเป็นผู้ถูกกระทำ
2. การเรียนรู้จะเกิดผลดี เมื่อสถานการณ์นั้นก่อให้เกิดความสำเร็จมากกว่าเกิดความล้มเหลว
3. ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีโอกาสดคิดอย่างสร้างสรรค์
4. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถทำให้เกิดการคิดอย่างมีเหตุผล และก่อให้เกิดเจตคติ

และสวัณท์ นิยมคำ (2517 : 125 - 126) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีก็ต่อเมื่อได้เกี่ยวข้องกับ การค้นคว้าหาความรู้ นั้น มากกว่าการบอกความรู้ให้นักเรียน
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อสภาพแวดล้อมในการเรียนช่วยให้ นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่ว่าบังคับนักเรียน และครูต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะทำให้เกิดความล้มเหลว
3. วิธีการสอนของครูต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ มีโอกาสใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด

นอกจากนี้ สุเทพ อุดสาหะ (2526 : 72 - 73) กล่าวว่าในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ครูไม่มีหน้าที่บรรยายหรือแก้ปัญหาให้นักเรียนทั้งหมด
2. ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางและให้ความสะดวกในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนสร้างสมมุติฐาน พิสูจน์สมมุติฐาน การสรุปและการนำผลสรุปไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับปัญหาอันใหม่ต่อไป ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องถูกนำมาใช้ตลอดเวลา
3. เครื่องมือดำเนินการคือ คำถาม และต้องใช้ให้เหมาะสมด้วย
4. กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ดังนี้คือการตั้งปัญหา การสร้างสมมุติฐาน การพิสูจน์สมมุติฐาน การสรุปและนำผลสรุปไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับปัญหาอันใหม่ต่อไป ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องถูกนำมาใช้ตลอดเวลา
5. การใช้คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้แบบนี้เป็นประสบความสำเร็จ

### เงื่อนไขของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สำหรับเงื่อนไขในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ชุคแมน (วิริยุทธ วิเชียรชาติ. 2521 : 43 - 45 ; อ้างอิงมาจาก Suchman. 1962) ได้ลำดับเงื่อนไขไว้ 4 ข้อ สำหรับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ดีดังนี้

เงื่อนไขข้อที่ 1 "สภาพแห่งความอิสระ" หมายถึง ผู้เรียนมีอิสระที่จะค้นหารายละเอียด และตั้งความคิดของเขาออกมา

เงื่อนไขข้อที่ 2 "สภาพสิ่งแวดล้อม" สิ่งแวดล้อมในห้องเรียน ห้องทดลองหรือการศึกษา นอกสถานที่ควรเปิดโอกาสสำหรับการสืบเสาะหาความรู้ ครูควรจัดหาหนังสือ เครื่องมือที่ต้องการใช้ในการทดลองและสิ่งอื่น ๆ สำหรับนักเรียนในการที่จะทำการสืบเสาะหาความรู้ ไม่สามารถหาคำตอบจากสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ครูต้องจัดความรู้ไว้สำหรับให้นักเรียนค้นคว้าหรือครูต้องจัดแหล่งที่จะใช้ค้นคว้า ครูต้องจัดหาวัสดุต่างๆ ที่จะนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ เพื่อให้นักเรียนได้เลือกใช้ตามความต้องการ

เงื่อนไขข้อที่ 3 "สภาพของความชัดเจน" การสืบสวนเป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพิสูจน์หาความหมายในเหตุการณ์บางอย่าง คำถามนั้นจะต้องอยู่ในใจของผู้ทำการสืบเสาะหาความรู้ ต้องมีจุดประสงค์เพียงจุดประสงค์เดียวตรงไปยังปัญหาอย่างชัดเจน ไม่กระจัดกระจายทำให้เสียพลังงาน นี่คือการหมายของสภาพของความชัดเจน

เงื่อนไขข้อที่ 4 "สภาพความบีบบังคับต่ำศูนย์" นักเรียนจะรวบรวมความคิดของเขาออกมา ครูจะต้องตอบสนองอย่างแน่วในความคิดของนักเรียน ครูจะต้องจำไว้ว่านักเรียนทุกคนไม่สามารถเรียนรู้ได้ในระดับเดียวกัน ในสภาพความบีบบังคับต่ำศูนย์ซึ่งจัดไว้สำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่างในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเดียวกัน อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนในปัจจุบันนักเรียนต้องเปลี่ยนห้องเรียนทุกคาบ และแต่ละคาบก็มีเวลาเพียง 50 นาที เมื่อหมดคาบนักเรียนก็ต้องเปลี่ยนห้อง ทำให้มีโอกาสน้อยมากสำหรับครูที่จะจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนที่มีความแตกต่าง

เมื่อเราสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ก็มีบทเรียนสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้อีกหลายอย่างที่ต้องติดตาม ความสำคัญขั้นพื้นฐานของการวางแผน ชุคแมนอธิบายไว้ดังนี้

1. ปัญหา นี่คือการตั้งคำถามขั้นพื้นฐานและพบสภาพของความชัดเจน ซึ่งชุคแมนอธิบายไว้ว่า ถ้าเป็นไปได้ปัญหานั้นควรจะเป็นจริงเต็มไปด้วยความหมายและสามารถศึกษาได้ และถ้ายังสามารถตั้งปัญหาในห้องเรียนได้ยิ่งเป็นการดี
2. การสำรวจพื้นฐาน มีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยการสำรวจความรู้ที่มีอยู่ โดยอาศัยการอภิปราย การอ่านตำราเรียนหรือการทดลองเบื้องต้น เพื่อจะทำให้สมาชิกในห้องเรียนสามารถเข้าใจและสรุปได้
3. อุปกรณ์ ชุคแมนอ้างถึงสภาพการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ต้องจัดหาอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อให้นักเรียนซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีโอกาสทำงานด้วยอุปกรณ์และให้นักเรียนเลือกอุปกรณ์มาใช้ในการแก้ปัญหา
4. คำถามชี้แนะ ประกอบด้วยคำถามที่ครูเตรียมมาถามเพื่อชี้แนะ เป็นการนำกระบวนการความคิดของนักเรียน

5. การตั้งสมมุติฐาน ควรเป็นผลที่ได้มาจากการอภิปราย และการให้คำถามชี้แนะ  
เงื่อนไขการสืบเสาะหาความรู้อย่างอิสระจะไม่ขัดขวางการอภิปราย

6. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนแบบสืบเสาะ  
หาความรู้ เงื่อนไขสภาพความบีบบังคับต่างๆ เปิดโอกาสให้พวกเขาผลิตและให้หลักฐานการเก็บรวบรวม  
ข้อมูล ซึ่งเป็นการช่วยแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

7. การสรุปผล เป็นผลขั้นสุดท้ายหลังจากที่ได้ทำการทดลองและอภิปราย การสรุปรวม  
กันหรือสรุปเป็นกลุ่ม ข้อสรุปจึงจะถือว่าเป็นที่ยอมรับ

### ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผู้เชี่ยวชาญได้จัดลำดับการเรียนการสอนไว้ดังนี้  
เอเชป (ASEP. 1974 : 91) ได้กำหนดขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้
2. ค้นคว้าแก้ปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้
3. สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้

ในขั้นตอนทั้งสามขั้นตอน จะต้องอาศัยการกำหนดและนิยามปัญหาและการค้นคว้าเพื่อแก้  
ปัญหาแทรกอยู่ระหว่างขั้นตอนทั้งสามด้วย

วีรยุทธ วิเชียรรชติ (2525 : 21 - 22) ได้สังเคราะห์หลักของการรับเข้าโครงสร้าง  
และปรับปรุงโครงสร้างของเฟียเจต์และของออลูเบล ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ  
หาความรู้ไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการให้สิ่งกับแนวทาง คือขั้นที่ครูปูพื้นความพร้อมให้ผู้เรียนทั้งด้านความรู้และการ  
สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระหายใคร่จะแสวงหาความจริง
2. ขั้นสังเกต คือขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้สังเกต ส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์  
ที่เป็นปัญหาหรือเป็นการแสดงละครปริศนา ในขั้นนี้ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการวิเคราะห์

3. **ชั้นอธิบาย** คือชั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบหรือหาสาเหตุของปัญหาซึ่งจิตในรูปของการใช้เหตุผล ในขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสมีกการตั้งทฤษฎี มีการคิดแบบมีเหตุผล และมีการวิเคราะห์ระบบจากผลไปหาเหตุ หรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ

4. **ชั้นทำนายและทดสอบ** คือ ชั้นที่ครูช่วยให้นักเรียนรู้จักหาวิธีที่จะพิสูจน์คำอธิบายหรือทฤษฎีที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้น โดยการฝึกให้รู้จักทำนายผล เมื่อเราแปรค่าสาเหตุและการฝึกให้รู้จักการแก้ปัญหาด้วยการตั้งสมมุติฐานเชิงทำนาย ตลอดจนการทดสอบสมมุติฐานนั้น

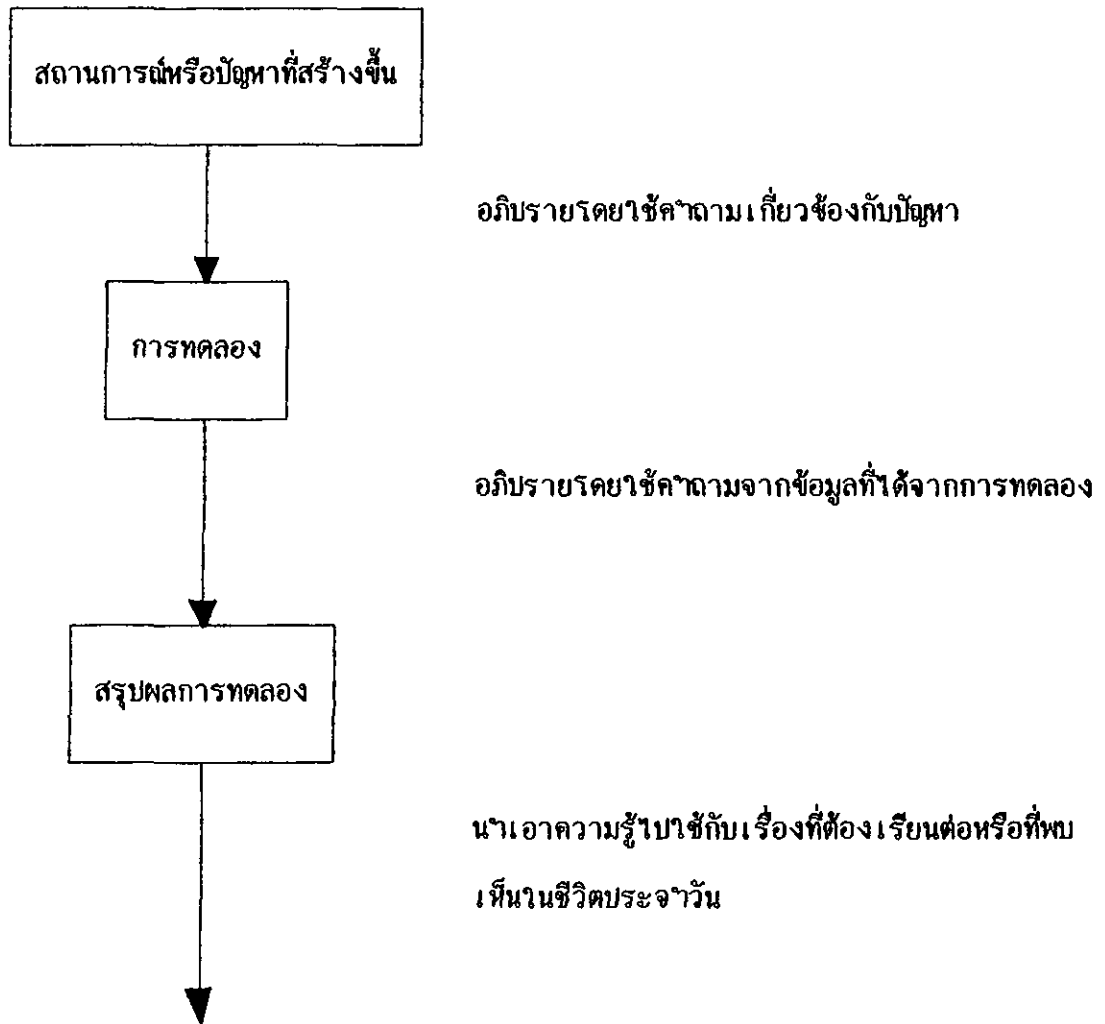
5. **ชั้นควบคุมและคิดสร้างสรรค์** คือชั้นที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำเอาหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีแก้ปัญหาที่ค้นพบไปใช้ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกของมนุษย์

และคณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 115 - 118) ได้เสนอกิจกรรมสำคัญที่นำมาใช้ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้แก่การอภิปรายและการทดลอง แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

การอภิปรายนับว่าเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าผู้สอนรู้จักแนะแนวทางที่เหมาะสมแล้ว จะช่วยฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล่าวแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดของคนอื่นอย่างมีเหตุผล ส่วนการทดลองนั้นถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นแกนนำไปสู่การฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการอภิปรายเข้าสู่การทดลองและเพื่อสรุปผลการทดลองนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์ที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น นักเรียนอาจจะใช้คำถามถามครูหรือนักเรียนด้วยกันเองก็ได้ ซึ่งการสอนในลักษณะนี้ อาจเขียนแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะที่ได้แสดงไว้นั้น สามารถแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอน เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา นั้น สถานการณ์หรือปัญหานั้นควรจะอยู่ใกล้ตัวดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองได้

2. ใช้คำถามในการอธิบายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาข้างต้น การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นหลัก ชุดคำถามต้องสามารถนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมุติฐาน) คำตอบที่เป็นไปได้ ควรเป็นแนวทางการออกแบบการทดลองที่กำหนดไว้ในแบบเรียน

3. ใช้คำถามนำไปสู่การออกแบบการทดลอง เทคนิคการทดลอง และความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ คำถามในช่วงนี้จะออกในรูปแบบของการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ แนะนำอุปกรณ์ เทคนิค และขั้นตอนการทดลอง ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์การทดลอง

4. ดำเนินการทดลองและบันทึกผล ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องดำเนินการทดลองและบันทึกผลโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม ครูจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือ

5. ใช้คำถามในการอธิบายเพื่อสรุปผลการทดลอง การใช้คำถามในตอนนี้จะต้องอาศัยข้อมูลจากการทดลองเป็นหลักเพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้างต้น และควรจะมีคำถามที่ฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องที่จะเรียนต่อไป

และสมจิต สมัตถพันธุ์ (2525 : 168 - 169) ได้กล่าวว่าสำหรับกิจกรรมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งได้แก่การอธิบาย และได้เสนอขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ชื่นเสนอปัญหา ซึ่งเป็นขั้นแรกของการแก้ปัญหา ปัญหาที่เกิดจากการสังเกตหรือได้รับข้อเท็จจริงบางประการ ฉะนั้นถ้าต้องการให้นักเรียนเกิดปัญหาเช่นไร ก็จะต้องให้นักเรียนสังเกตหรือได้รับข้อเท็จจริงที่สัมพันธ์กับปัญหาที่ต้องการ หน้าที่ของครูก็คือการเสนอข้อเท็จจริงหรือจัดสถานการณ์ของการเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสสังเกตข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง แต่ครูอาจจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหาหรือกำหนดปัญหาจากข้อเท็จจริงเหล่านั้นด้วยการอธิบาย ซึ่งอาจจะเป็นไปในรูปของคำถาม

2. ชื่นกำหนดสมมุติฐาน เมื่อนักเรียนกำหนดปัญหาแล้วครูควรกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายหาคำตอบที่อาจเป็นไปได้ หรือตั้งสมมุติฐานหรือวิเคราะห์หาสาเหตุแห่งปัญหา

3. ขั้นตรวจสอบสมมุติฐาน การตรวจสอบสมมุติฐานเป็นขั้นที่จะหาข้อเท็จจริงหรือข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อยืนยันว่าสมมุติฐานเหล่านั้นมีความเป็นไปได้เพียงใด

4. ขั้นสรุปและลงความเห็น เป็นขั้นที่มีการแปลความหรืออภิปรายความหมายของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นนี้เป็นขั้นตัดสินใจว่าจะยอมรับสมมุติฐานหรือไม่ หรือควรปรับปรุงสมมุติฐานอย่างไร จึงเป็นขั้นที่นักเรียนควรจะได้อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจอย่างเต็มที่

จากเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่าขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้นเริ่มจากการสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อยั่วยั่วให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา หลังจากนั้นก็ต้องตั้งสมมุติฐานเพื่อคาดคะเนว่ามีแนวทางใดบ้างจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นแล้วสรุปผลการทดลองและแนวคิดที่สำคัญ เพื่อลงความเห็นว่าจะยอมรับสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นหรือไม่ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป นอกจากนี้ถือว่า การอภิปรายเป็นหัวใจและกิจกรรมที่สำคัญที่ทำให้ขั้นตอนในการสืบเสาะหาความรู้ประสบความสำเร็จ

#### บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2519 :

6 - 7) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ครูมีความมั่นใจต่อเนื้อหาของบทเรียนเป็นเรื่อง ๆ ใดมากขึ้น ครูควรจะได้ทดลองก่อนเข้าไปสอนในชั้นเรียน เพื่อดูผลหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ครูควรสำรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ว่ามีพร้อมสำหรับนักเรียนหรือไม่ ตลอดจนวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุปโดยใช้เวลาไม่นานเกินไป

2. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด ทำการทดลองและร่วมอภิปรายทุกคน โดยนำเอาเทคนิคการสอนต่าง ๆ เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม และการเสริมแรงมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งจะทำการเรียนการสอนน่าสนใจและมีชีวิตชีวา

3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถสูงให้ได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ในขณะที่เด็กที่ ไม่ทั่วทั้งนักเรียนที่ด้อยความสามารถเสียกำลังใจ

4. เมื่อนักเรียนถามอย่างบอกคำตอบทันที ควรให้คำแนะนำที่ช่วยให้นักเรียนหาคำตอบ ได้ด้วยตนเอง ควรให้ความสนใจต่อคำถามของนักเรียนทุกคน แม้ว่าคำถามนั้นจะไม่เกี่ยวกับเรื่อง ที่กำลังเรียนอยู่ก็ตาม ครูควรชี้แจงให้ทราบและเบนความสนใจของนักเรียนให้กลับเข้าสู่เรื่องที่ อภิปรายอยู่ สำหรับปัญหาที่นักเรียนถามนั้นควรจะได้หยิบยกมาอธิบายในภายหลัง

5. เนื่องจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนที่มีการอภิปราย ซักถามระหว่างครูกับนักเรียนตลอดเวลา อาจมีบางโอกาสที่ครูไม่สามารถจะตอบปัญหาที่นักเรียน ซักถามได้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่เป็นผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง แต่ครูกับนักเรียน ควรจะค้นหาคำตอบร่วมกัน

6. อย่าให้นักเรียนสรุปแนวความคิดหรือหลักเกณฑ์เร็วเกินไป เมื่อยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ และที่จะเชื่อถือได้แน่นอน ครูควรแนะนำให้นักเรียนได้ทดลองซ้ำอีกจนได้ผลการทดลองที่ให้ความ มั่นใจเพียงพอจึงสรุป

7. ครูควรนำเอาการสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสาธิต หรือการใช้อุปกรณ์ มาใช้ เพิ่มเติมเมื่อมีความจำเป็นหรือในโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ช่วยเสริมการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ให้ได้ผลยิ่งขึ้น

✧ วิริยยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 33 - 34) กล่าวว่าว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูควรมีบทบาทในการเรียนการสอนดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยสร้างสถานการณ์ชักชวนให้นักเรียนตั้งคำถาม สืบเสาะหาความรู้ตามลำดับขั้นคำถามแบบสืบเสาะหาความรู้
2. ครูเป็นผู้เสริมแรง เมื่อนักเรียนถามก็ให้แรงหนุนยอมรับในคำถามนั้น กล่าวชมและ ช่วยปรับปรุงภาษาในคำถาม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำถามให้กระจ่างดียิ่งขึ้น
3. ควรเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ ครูจะเป็นผู้ทบทวนคำถามเพื่อพิจารณาต่อนักเรียนมีความ เข้าใจอย่างไรบ้าง

4. ครูเป็นผู้แนะแนวและเป็นผู้กำกับ ครูจะแนะแนวทางเพื่อให้เกิดความคิดค้นแนวทางที่ถูกต้อง เป็นผู้กำกับควบคุมเมื่อนักเรียนออกนอกแนวทาง
5. ครูเป็นผู้จัดระเบียบ ครูดำเนินการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับวิธีการเรียน โดยจัดบรรยากาศให้เหมาะสมโดยจัดเป็นกลุ่มหรือชั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
6. ครูเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ ครูจะช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียน

### รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้

สำหรับรูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Training) ได้พัฒนาขึ้นโดย ซุคแมน (Suchman, 1966 : 1 - 6) เพื่อสอนนักเรียนได้เข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาคำตอบ อธิบายปรากฏการณ์ที่ผิดปกติ ฝึกให้นักเรียนรู้จักกระบวนการคิดตามที่นักปราชญ์ได้ใช้จัดระบบความรู้สรุป เป็นหลักการโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเน้นให้เด็กมีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งซุคแมน ได้พัฒนารูปแบบนี้จากการวิเคราะห์การทำงาน และจากการศึกษาองค์ประกอบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของนักวิจัยที่มีความคิดสร้างสรรค์ และโดยเฉพาะนักวิทยาศาสตร์กายภาพ

การฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ ถ้าเนติมาจากความเชื่อที่ว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง วิธีการนี้เน้นการมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงในการสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์ เด็ก ๆ มีความอยากรู้อยากเห็นและอยากพัฒนา ซึ่งการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยเพิ่มหรือกระตุ้นพลังในการค้นคว้าโดยธรรมชาติที่มีอยู่แล้วนั้น ช่วยชี้แนวทางเฉพาะ (ทิศทาง) แก่ผู้เรียน อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งซุคแมน ได้กล่าวถึงเป้าหมายโดยทั่วไปของการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้คือ

1. ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางสติปัญญา
2. พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการตั้งคำถามและค้นหาคำตอบที่เกิดจากความอยากรู้อยากเห็นของเขา

ดังนั้น ชุคแมนจึงเน้นที่จะช่วยผู้เรียนให้สืบเสาะอย่างอิสระแต่เป็นระบบ เขาอยากให้ผู้เรียนสงสัยว่า "ทำไมเหตุการณ์จึงเกิดขึ้นเช่นนั้น" แล้วหาคำตอบโดยใช้กระบวนการจัดทำข้อมูลอย่างมีเหตุผล และเขาต้องการให้ผู้เรียนได้พัฒนากลยุทธ์ทางสติปัญญาที่จะได้ค้นหาคำถามสิ่งต่าง ๆ ถึงได้เป็นเช่นนั้น

การฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้เริ่มจากผู้เรียนได้เผชิญเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งชุคแมนเชื่อว่าเมื่อบุคคลเผชิญปัญหาใด ๆ ก็จะถูกกระตุ้นโดยธรรมชาติให้แก้ปัญหา เพราะฉะนั้นเขาจึงนำธรรมชาติอันนี้มาสอนกระบวนการการแก้ปัญหา ก็คือการค้นหาคำตอบอย่างมีระบบนั่นเอง และชุคแมนได้ให้พรสอนว่า แม้ว่าทุกคนสามารถสืบเสาะหาคำตอบได้เองโดยสัญชาตญาณบ่อย ๆ แต่ไม่สามารถวิเคราะห์หรือทำให้กระบวนการคิดดีขึ้นได้ นอกจากจะตระหนักถึงมัน

ชุคแมนเชื่อว่าสิ่งที่สำคัญอีกอันหนึ่ง คือ การทำให้เด็กเรียนมีเจตคติว่า ความรู้ทั้งหลายเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อนักวิชาการสร้างทฤษฎีและคำอธิบายขึ้นมา หลายปีต่อมาอาจมีทฤษฎีหรือความรู้ใหม่มาแทนที่ นั่นคือไม่มีคำตอบที่แน่นอนตายตัว เรามักสามารถหาคำอธิบายที่ดีขึ้นได้เสมอ ปัญหาส่วนใหญ่มีเหตุผลและมีคำอธิบายต่าง ๆ พอที่จะรับฟังได้ นักเรียนจึงควรคำนึงถึงประเด็นนี้และไม่กังวลกับความกำกวมนั้น ซึ่งมีอยู่ในการสืบเสาะที่แท้จริง นักเรียนควรตระหนักว่าพรสอนของบุคคลที่สองจะช่วยเพิ่มพูนความคิดของตน ในการพัฒนาความรู้ขึ้น การรับฟังแนวความคิดของผู้ร่วมงานจะช่วยได้มาก ถ้าเราสามารถที่จะอดทนต่อนานาพรสอนได้ ดังที่ทฤษฎีของ ชุคแมน กล่าวไว้ว่า

1. นักเรียนจะสืบเสาะหาความรู้โดยธรรมชาติ เมื่อเขาเกิดความสงสัย
2. นักเรียนสามารถจะตระหนักและเรียนรู้ยุทธศาสตร์การคิดของเขา
3. ยุทธศาสตร์การคิดใหม่ ๆ สามารถสอนให้แก่ผู้เรียนได้โดยตรง และเพิ่มเติมยุทธศาสตร์การคิดที่มีอยู่เดิมได้

4. ความร่วมมือในการสืบเสาะจะช่วยทำให้เกิดความคิดเพิ่มขึ้น และจะช่วยให้ผู้เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของความรู้ที่ไม่แน่นอนตายตัว และเรียนรู้ที่จะพอใจกับความรู้ (คำอธิบาย) ที่ได้

ตามความเชื่อของชุคแมนที่ว่า แต่ละคนมีแรงกระตุ้นตามธรรมชาติที่จะสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ จึงสร้างขึ้นโดยอาศัยการทำทาสติปัญญาในทุกๆ ด้าน นักเรียนจะพบสถานการณ์ที่น่าสงสัย แล้วทำการสืบเสาะหาคำตอบ อะไรก็ตามที่สลับซับซ้อน

คาดไม่ถึงหรือยังไม่เคยรู้มาก่อน จะเป็นข้อมูลที่ดีที่ทำให้เกิดความขัดแย้งเพราะว่าเป็นเป้าหมายสูงสุด คือ นักเรียนมีประสบการณ์ในการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งปัญหาที่เผชิญควรอยู่ในระดับที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบได้ ซึ่งซุคแมน ได้แบ่งลักษณะการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งซุคแมนสรุปว่าการที่จะให้นักเรียนเรียนรู้เหตุการณ์ เรียนรู้ถึงสิ่งต่าง ๆ ต้องให้นักเรียนมีความรับผิดชอบที่จะศึกษาค้นคว้าเหตุการณ์นั้นด้วยตนเอง ครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมภายในห้องให้เหมาะสมกับการค้นคว้าและการแก้ปัญหาของนักเรียน การที่ให้นักเรียนค้นคว้าและเก็บข้อมูลเองเป็นการพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน

ระดับที่ 2 การขยายกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ไปสู่คำตอบของปัญหาที่ต้องการด้วยการตั้งคำถาม ในระดับที่ 2 นี้ ทั้งครูและนักเรียนจะดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามในขั้นต่าง ๆ ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ได้ข้อมูล ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์และสรุปปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

จากลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะเห็นว่าสิ่งแรกที่จะต้องกระทำก่อนที่จะดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามในขั้นต่าง ๆ ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ คือการฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามที่เหมาะสม

ชาญชัย อินทรประวัติ และ พวงเพ็ญ อินทรประวัติ (2532 : 68 - 74) ได้กล่าวว่า ซุคแมนได้เสนอรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาคำตอบเพื่ออธิบายความเป็นไปต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ โดยเริ่มจากการให้ความสนใจกับปัญหาบางอย่างที่น่าสนใจ นำแสวงหาคำตอบ รู้จักการรวบรวมข้อมูล รู้จักการตั้งคำถาม ตั้งสมมุติฐานและการสรุปความออกมาอย่างสมเหตุสมผล เพื่อใช้ในการอธิบายเหตุการณ์ที่เป็นปัญหานั้น ซึ่งธรรมชาติของมนุษย์โดยทั่วไปมีความอยากรู้อยากเห็น และความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงกระตุ้นให้มีการค้นคว้าและประดิษฐ์สิ่งใหม่ออกมาอย่างไม่หยุดยั้ง ซุคแมนเล็งเห็นความสำคัญของความจริงข้อนี้ จึงได้เสนอแนะ

วิธีสอนที่จะช่วยเสริมสร้างธรรมชาติความอยากรู้อยากเห็นให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการสอนให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม และการแสวงหาคำตอบที่ถูกต้องวิธีดังนี้

1. การวางแผนการสอน จุดมุ่งหมายของการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนในการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ของซุคแมนในแง่เนื้อหา คือต้องการให้ผู้เรียนนำเนื้อหาความรู้ที่กำลังเรียนไปเกี่ยวข้องกับอย่างสมเหตุสมผล ส่วนจุดมุ่งหมายในด้านกระบวนการคิดนั้น เน้นให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาความสามารถในการสรุปความ และนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้ในการอธิบายความ

2. การเตรียมปัญหา หัวใจของการดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนตามรูปแบบการสอนในการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ที่ประเด็นปัญหา ฉะนั้น ปัญหาที่ดีจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการสอน เพราะฉะนั้น ในการเตรียมการสอนนั้นครูต้องพิจารณาเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนอย่างลึกซึ้งถี่ถ้วน แล้วก็นำมาประมวลเป็นประเด็นปัญหาที่ชี้ชวนให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลอยลางจะค้นคว้าหาคำตอบต่อไป

3. สื่อที่ใช้ในการนำเสนอเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา การนำเสนอปัญหา คือ การจำลองสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่สร้างความฉงนสนเท่ห์ทำให้เกิดในตัวผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และเพื่อให้เขาวิเคราะห์หาสาเหตุโดยการสืบสวนสอบสวน สื่อการสอนที่ใช้ เช่น ภาพยนตร์ การสาธิต ตาราง แผนที่ เครื่องบันทึกเสียง รายงานการศึกษารายการมีและรูปภาพ เป็นต้น จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้อย่างรวดเร็วและชัดเจน

4. การดำเนินการสอน การดำเนินการสอนตามรูปแบบการสอนในการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ของซุคแมนนี้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ครูอธิบายให้ผู้เรียนรู้ว่าเขาต้องทำอะไรบ้าง เป็นต้นว่าผู้เรียนต้องตั้งใจฟังประเด็นปัญหาที่ครูอธิบายให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง พร้อมทั้งคิดหาเหตุผลในแง่มุมต่าง ๆ คิดตั้งคำถามถามครู คิดตั้งสมมุติฐาน คิดตั้งคำถามเพื่อทดสอบสมมุติฐานของตน รับฟังการให้เหตุผลของเพื่อน ๆ เพื่อจะได้นำมาพิจารณาปรับปรุงข้อสมมุติฐานของตน และช่วยกันคิดหาทางที่สมเหตุสมผลออกมาในที่สุด

ขั้นที่ 2 ครูนำเสนอปัญหา ซึ่งครูอาจเริ่มบทเรียนโดยการเล่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นให้นักเรียนฟัง หรือนำเอาสิ่งต่าง ๆ ที่บอกสถานการณ์ของปัญหา ในการนำเสนอปัญหานั้นครูต้องแน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนเข้าใจสิ่งที่เป็นปัญหา ซึ่งเรื่องการทำความเข้าใจปัญหานี้เป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะถ้าเข้าใจไม่ตรงกันก็จะพูดกันคนละประเด็น หรือถ้าเข้าใจไม่แจ่มแจ้งก็จะทำให้ผู้เรียนตั้งสมมุติฐานไม่ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องไปยังกระบวนการอื่น ๆ ด้วย

ขั้นที่ 3 การคิดตั้งสมมุติฐานและการรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ผู้เรียนช่วยกันคิดตั้งข้อสมมุติฐาน แล้วคิดตั้งคำถามถามครูเพื่อทดสอบสมมุติฐาน เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักตั้งคำถามอย่างฉลาดเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตนเองตั้งขึ้น การรู้จักคิดตั้งคำถามให้เป็น เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลจากการตั้งคำถาม นักเรียนแต่ละคนจะถามคำถามต่อเนื่องกันที่คำถามก็าค่ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนถามคำถามที่ง่าย ๆ มากกว่าจะต้องถามที่ซับซ้อน หรือถ้านักเรียนคนอื่นจะถามคำถามที่ต่อเนื่องกับคำถามที่เพื่อนถามมาก่อนแล้วด้วยก็ยิ่งดี แสดงให้เห็นว่าเขากำลังตั้งใจและมีอารมณ์ร่วมในเรื่องที่พูดกันอยู่นั้น

ขั้นที่ 4 หลังจากทีนักเรียนได้รับข้อมูลมาหมด นักเรียนจะแยกคำถามหรือสมมุติฐานที่ไม่สนับสนุนข้อสมมุติฐานออกไปเพื่อสร้างคำอธิบาย ผู้เรียนคนเดียวอาจจะอธิบายไม่ชัดเจน ดังนั้นผู้เรียนจึงควรช่วยกันอธิบายสิ่งที่เข้าใจหรือข้อค้นพบออกมาเพื่อสามารถรวบรวมเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสุดท้ายของการดำเนินการสอน คือการสรุปความเพื่อการอธิบาย หลังจากทีนักเรียนตั้งข้อสมมุติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์ข้อสมมุติฐานแล้วนักเรียนจะต้องสรุปความ สมมุติฐานใดที่มีข้อมูลสนับสนุนก็จะกลายเป็นข้อสรุปเพื่อนำไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นต่อไป ส่วนสมมุติฐานข้อใดที่ไม่สามารถแสวงหาข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐานทีนักเรียนตั้งขึ้นได้ นักเรียนอาจจะมึปัญหาทีนักเรียนบางคนไม่พอใจทีเพื่อน ๆ เป็นผู้สรุปเรื่องของเขา อยากให้ครูเป็นผู้สรุปมากกว่า ถ้าหากมีเหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ครูต้องสรุปซ้ำ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของซุคแมนนี้ต้องพยายามทำทีผู้เรียนเกิดประสบการณ์ทีดีในการแสวงหาคำตอบของปัญหาต่างๆด้วยตนเอง แต่รู้สึกว่าตนเองก็มีความสามารถในการอธิบายและรู้จักวิเคราะห์เพื่ออธิบายได้

ซึ่งทุกคนได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเผชิญปัญหา (Encounter with the Problem)

1.1 อธิบายกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

1.2 เสนอเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบ (Data Gathering Verification)

2.1 ตรวจสอบธรรมชาติของวัตถุหรือเหตุการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ

2.2 ตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับในสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อการทดลอง (Data Gathering Experimentation)

3.1 แยกตัวแปรที่เกี่ยวข้องออก

3.2 ตั้งสมมุติฐาน (และการทดลอง) ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นเหตุและผล

ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูลและสร้างคำอธิบาย (Organizing Formulation and

Explanation)

4.1 สร้างคำอธิบายหรือสรุปสิ่งที่ค้นพบ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะ (Analysis of the Inquiry Process)

5.1 วิเคราะห์ยุทธศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้และพัฒนายุทธศาสตร์นั้นให้มี

ประสิทธิภาพมากขึ้น

ซึ่งในแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ครูเป็นผู้เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และอธิบายขั้นตอนในการสืบเสาะหาคำตอบ

ให้นักเรียน (บอกจุดประสงค์และวิธีการตอบคำถามที่ "ใช่" หรือ "ไม่ใช่") ลักษณะเด่นของสถานการณ์ที่ใช้เป็นปัญหาคือ สถานการณ์ที่ปราศจากเหตุผลทำให้เกิดความขัดแย้งกับความเป็นจริงตามความคิดของเรา ฉะนั้นจะเห็นว่าไม่ใช่ทุกเหตุการณ์ที่น่าฉงน ที่จะใช้เป็นเหตุการณ์ที่เหมาะสมของการสอนโดยการฝึกสืบเสาะหาความรู้ได้ เพราะสถานการณ์เหล่านั้นน่าฉงนเพียงเพราะเราไม่รู้คำตอบ แต่ถ้าเราไม่ต้องการมโนคติใหม่มาช่วยให้เข้าใจ เราก็ไม่จำเป็นต้องสืบเสาะหาคำตอบที่แน่นอน ฉะนั้น เพราะครูบางคนก็ไม่หยิบปัญหาที่เป็นปริศนาจริงๆ สำหรับผู้เรียนทำให้งิจกรรมการเรียนรู้

ใบไม้ไกลกว่าเกม 20 คำตามธรรมชาติ ทั้ง ๆ ที่การตั้งคำถามนี้มีคุณค่าในการฝึกฝน ซึ่งจะละเลยไม่ได้ด้านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 2 การพิสูจน์ความจริง คือกระบวนการซึ่งผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์ที่สังเกตได้ นั่นคือข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะตลอดจนเงื่อนไขต่าง ๆ ที่แวดล้อมอยู่

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนจะนำตัวแปรใหม่ ๆ เข้าไปในสถานการณ์ เพื่อดูผลว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และแยกตัวแปรที่เกี่ยวข้องออก

ทั้งขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 กระบวนการความคิดของผู้เรียน ตลอดจนคำถามจะไปด้วยกันและกัน ขั้นที่ 3 จะนำไปสู่การทดลอง ซึ่งการทดลองนั้นจะมี 2 กระบวนการ คือ เป็นการสำรวจและเป็นการทดลองโดยตรง

การสำรวจเป็นการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ เพื่อที่จะดูว่ามีอะไรเกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้ทฤษฎีหรือสมมุติฐานเป็นสิ่งที่ชี้แนะ แต่อาจจะแนะแนวคิดไปสู่คำตอบได้

ส่วนการทดลองโดยตรงจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ทดลอง พิสูจน์ทฤษฎีหรือสมมุติฐาน หน้าที่ที่สำคัญของครูก็คือ

1. ช่วยให้ผู้เรียนอย่าคิดว่าตัวแปรบางตัวพิสูจน์ไม่ได้ เมื่อยังไม่ได้ลองพิสูจน์
2. ช่วยขยายขอบเขตการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน โดยการเพิ่มชนิดของข้อมูลที่ผู้เรียนรวบรวม ในขณะที่นักเรียนพิสูจน์นั้น นักเรียนอาจจะใช้คำถามเกี่ยวกับวัตถุ คุณสมบัติ และเงื่อนไขต่าง ๆ และเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยมีความหมายดังนี้

วัตถุ หมายถึง การพิจารณาถึงธรรมชาติหรือคุณสมบัติเฉพาะของวัตถุ

คุณสมบัติ หมายถึง การสำรวจตรวจสอบพฤติกรรมของวัตถุ ที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่แน่นอน ซึ่งจะ เป็นแนวทางให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ ช่วยในการสร้างคำตอบ

เงื่อนไข หมายถึง สถานภาพของวัตถุหรือระบบในเวลาใดเวลาหนึ่งเฉพาะ

เหตุการณ์ หมายถึง การสำรวจตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นหรือธรรมชาติของการกระทำนั้น ๆ

ขั้นที่ 4 ครูให้นักเรียนสร้างคำอธิบาย ผู้เรียนคนเดียวอาจจะอธิบายไม่ชัดเจน ผู้เรียนจึงควรช่วยกันอธิบายสิ่งที่เข้าใจหรือค้นพบออกมา เพื่อให้สามารถรวบรวมเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ได้

ขั้นที่ 5 ครูให้นักเรียนวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของเขา ซึ่งผู้เรียนอาจพิจารณาว่าคำถามใดบ้างที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แนวคำถามใดที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์หรือความรู้บางประเภทที่ผู้เรียนต้องการแต่ยังไม่ได้มา ขึ้นนี้มีความสำคัญมากเพราะหากให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และพยายามปรับปรุงกระบวนการนี้ให้เป็นระบบ

ชุดแมนได้เสนอว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนจะเป็นการร่วมมือกันอย่างแท้จริง ถึงแม้ว่ารูปแบบการสอนค่อนข้างเน้นขั้นตอนมาก ซึ่งครูต้องเป็นผู้ควบคุมเป็นส่วนใหญ่ แต่บรรยากาศทางวิชาการนั้น ครูจะให้อิสระแก่เด็กในการคิดและมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน และคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้มากที่สุด และสิ่งที่สำคัญที่สุดในการตอบสนองของครูในขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 คือ ครูจะช่วยให้ผู้เรียนได้สืบเสาะแต่ไม่ช่วยสืบเสาะให้ผู้เรียน ถ้าผู้เรียนถามแล้วครูไม่สามารถตอบได้ว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ครูต้องให้ผู้เรียนตั้งคำถามใหม่จนกว่าผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลได้ด้วยตนเอง และถ้าจำเป็นครูอาจช่วยชี้ให้เห็นปัญหานั้นโดยการตั้งคำถามช่วยแนะก็ได้

สิ่งที่สนับสนุนการสอนที่ให้ได้ผลดีที่สุดคือ ชุดสื่อสำหรับการเผชิญปัญหา และครูต้องเข้าใจกระบวนการทำงานของสมองและยุทธศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้เป็นอย่างดี ตลอดจนแหล่งข้อมูลหรือสื่อที่สามารถนำผู้เรียนไปยังคำตอบของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แม้การฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้จะมีต้นกำเนิดมาจากการพัฒนาเพื่อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ แต่กระบวนการนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชาแต่ไม่ใช่ทุกเนื้อหาขึ้นอยู่กับว่าหัวข้อนั้นสามารถกำหนดสถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าสามารถกำหนดได้ก็ใช้การฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ เช่น ในวรรณคดี อาชญากรรมลึกลับและเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ หรือจุดที่ก่อให้เกิดสถานการณ์ที่น่าสงสัย หัวข้อข่าวที่เป็นเรื่องแปลก ๆ จากหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่น่าจะเป็นไปได้ อาจถูกใช้เป็นเหตุการณ์เร้าให้เกิดความสนใจได้ สำหรับเด็กเล็ก ๆ ก็สามารถฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ได้

นอกจากนี้ชุมชนยังได้ให้ความเห็นว่าการใช้รูปแบบการสอนโดยฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้นี้จะเกิดผลโดยตรงและโดยอ้อมหลายประการแก่ผู้เรียน กล่าวคือจะช่วยส่งเสริมยุทธศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ ช่วยให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการสืบเสาะ รวมทั้งสิ่งต่อไปนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มีความกระตือรือร้นและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. มีการแสดงออกทางภาษา
4. มีความเพียรพยายามและอดทนในการหาคำตอบ
5. มีความคิดที่มีเหตุผล
6. มีเจตคติว่าความรู้ทั้งหลายมีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ได้จากรูปแบบการสอนนี้คือนักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การรวบรวมและจัดระบบข้อมูล การแยกแยะและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน และอธิบายการทดลอง ตลอดจนการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นต้น ยังช่วยบูรณาการทักษะหลาย ๆ กระบวนการได้อย่างพิเศษ และเป็นวิธีสอนที่ห้ประสบการณ์อย่างมีความหมายเต็มที่กับนักเรียน รูปแบบการสอนนี้จะช่วยห้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้โดยอัตโนมัติ นักเรียนจะตั้งคำถามและตรวจสอบความรู้เอง กล้าที่จะตั้งคำถามและสามารถที่จะอธิบายให้คนอื่นเข้าใจได้ดีพอ ๆ กับการรับฟังคนอื่น

และชุมชน ได้กล่าวถึงผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนแบบครูบอกให้หมด นักเรียนสามารถรับประสบการณ์ต่าง ๆ ได้มากกว่าเป็นไปตามความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นและความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานและอัตราความสามารถในการรับรู้ของแต่ละคน
2. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้แรงจูงใจสูง เพราะนักเรียนจะรู้สึกสนุกสนานที่ได้ร่วมกิจกรรมอย่างอิสระและกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาในด้านความรู้ความจริง และการสร้างความคิดรวบยอด

3. ความคิดรวบยอดที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นนามธรรมที่นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุผล ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นจะฝังอยู่ในความทรงจำที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปนาน

นอกจากนี้ ชาอุทัย อินทรประวัติ และ พวงเพ็ญ อินทรประวัติ ๒ ได้อธิบายเกี่ยวกับเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ตามโปรแกรมของซุคแมนไว้ว่า เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถนำและควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง โดยครูต้องจัดเตรียมบรรยากาศและสถานการณ์ที่จำเป็น วางโครงการของกระบวนการ จัดลำดับและช่วยให้นักเรียนประเมินผลกระบวนการ ดังนั้นครูจึงเปรียบเสมือนเป็นผู้อำนวยการความสะดวก และนักเรียนเสมือนผู้ดำเนินการเรียนของตนเอง นอกจากนี้ยังเน้นว่าเมื่อนักเรียนเป็นอิสระจากความกดดัน มีสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสังคมที่อำนวยความสะดวกให้นักเรียนก็จะสามารถดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ไปด้วยดี และต้นตอที่จะติดตามกระบวนการกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามโปรแกรมของซุคแมน เป็นกระบวนการสร้างและทดสอบทฤษฎีโดยผ่านการทดลองและการรวบรวมข้อมูล ผลของการฝึกการสืบเสาะหาความรู้จะเปลี่ยนนักเรียนจากผู้บริโภคความรู้ไปสู่การเป็นทั้งผู้ผลิตความรู้และผู้บริโภค นักเรียนจะเป็นทั้งผู้ที่สามารถใช้ประเมิน และสรุปทฤษฎีได้อย่างมีเหตุผล จุดมุ่งหมายซึ่งซุคแมนตั้งไว้สำหรับโปรแกรมการสืบเสาะหาความรู้ก็คือ

1. เพื่อเร้าและสนับสนุนให้นักเรียนติดตามหาความหมายของสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น
2. เพื่อสร้างสถานการณ์ให้เป็นไปได้ในการติดตามและ เกิดผลผลิต
3. เพื่อค้นหาวิธีสืบเสาะหาความรู้แบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนกลายมาเป็นนักสืบเสาะหาความรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเต็มไปด้วยจุดมุ่งหมาย แนวทัศนในการสืบเสาะหาความรู้ของซุคแมนนี้จัดเป็นการสืบเสาะหาความรู้โดยการนำตนเอง

จากเอกสารดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ครูมีหน้าที่เพียงจัดสภาพห้องเรียนให้เอื้อต่อกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้คำถามและการทดลองเป็นสื่อและครูจะต้องสร้างสถานการณ์สร้างแรงจูงใจ ตลอดจนทำให้ห้องเรียนมีบรรยากาศอิสระ เพื่อให้การซักถามและการอภิปรายเป็นกันเอง การอภิปรายจึงถือว่าเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

### งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

เมเยอร์ (Meyer. 1969 : 451 - 453) ได้ทำการศึกษากการเชิญชวนให้ใช้ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ (Invitation to Inquiry) และการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้แบบธรรมดา (Simple Inquiry) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาโรงเรียนมัธยม (High School) ปีแรกในรัฐอิลลินอยส์ โดยกลุ่มทดลองได้รับการเชิญชวนให้ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบธรรมดา ผลการศึกษาพบว่าการสอนแบบ Invitation to Inquiry และแบบ Simple Inquiry ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาแตกต่างกัน แต่การสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ทำให้พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ยังส์ (Youngs. 1970 : 53) ได้ศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอนสำหรับพัฒนาความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Develop Program) ซึ่งสอนให้นักเรียนรู้จักเรียนอย่างอิสระ โดยจัดเหตุการณ์ให้นักเรียนคาดหวังและเร่งเร้าให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น นักเรียนต้องพยายามหาข้ออธิบายสำหรับเหตุการณ์ที่เกิดความขัดแย้ง โดยเปรียบเทียบผลระหว่างสิ่งที่คาดหวังและสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในการหาข้ออธิบายเหตุการณ์นี้ ได้จัดผู้ทางให้นักเรียนได้ใช้ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้หลายทางด้วยกัน โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 4 1 ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม อีก 2 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง แล้วทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยสอบก่อนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลการวิจัยอย่างอื่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โคลีแบบส (Kolebas. 1972 : 4443-A) ได้ทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไรเลย์ (Riley. 1975 : 5152-A - 5153-A) ได้ศึกษาผลของการฝึกทักษะด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกสอน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติจริง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองเช่นกัน ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้เฉพาะทฤษฎี ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม โดยให้ทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไป ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

นอกจากนี้ โอลารินอย (Olarinoye. 1978 : 4848-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง การสอนปกติและการสอนแบบสืบหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ในวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ปราโมทย์ แก้วสุข (2528 : 86 - 87) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการพยากรณ์กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มทดลองสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการพยากรณ์ และกลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการทดลองพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความจำ การนำไปใช้และด้านการคิดค้นคว้าหาแนวทางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กมล ชูสมัย (2528 : 61 - 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การทดลองแบบแนะแนวทางกับการทดลองแบบไม่แนะแนวทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมแสงชนูทิศ นครสวรรค์ โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การทดลองแบบไม่แนะแนวทาง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทาง ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารายา แสงไชย (2529 : 76 - 78) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะ โดยจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทางและไม่กำหนดแนวทาง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง กรุงเทพมหานคร กลุ่มทดลองเรียนแบบไม่กำหนดแนวทาง ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนแบบกำหนดแนวทาง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองแตกต่างและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ทัศนียา ไชยสมบัติ (2532 : 51) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการสอน Inquiry Training และการสอนปกติ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยใช้รูปแบบการสอน Inquiry Training สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ อรุณี เมฆาธร (2535 : 83) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ส่วนมาก จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำ เจตคติ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หรือผลการเรียนรู้อื่น ๆ สูงกว่าการสอนตามปกติหรือการสอนตามคู่มือครู และผลการใช้รูปแบบการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าการสอนตามคู่มือครู มีงานวิจัยส่วนน้อยที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน

## เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับวีดิทัศน์

### เอกสารเกี่ยวกับวีดิทัศน์

เทปโทรทัศน์ หรือวีดิทัศน์ (Video Tape) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีพลังมากชนิดหนึ่งที่มนุษย์ได้พยายามค้นคิดประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่ามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคม ทั้งนี้เพราะโทรทัศน์มีพลังความสามารถที่จะนำข้อมูลใหม่ ๆ เจตคติ ความเข้าใจและความสัมพันธ์ในรูปแบบใหม่มาสู่มวลมนุษย์ โทรทัศน์จึงเป็นตัวแทนของสังคมสมัยใหม่กับข้อมูลที่ทันสมัย สำหรับโทรทัศน์เพื่อการศึกษามีส่วนอย่างมากในการให้ความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติโดยตรงต่อ กิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทุกระดับ ซึ่งนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษา ได้กล่าวถึงประโยชน์หรือคุณค่าของสื่อวีดิทัศน์ไว้หลายประการ ดังนี้

สันทัต ภิบาลสุข (2527 : 24) ได้ให้ความเห็นว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านวีดิทัศน์กำลังเข้ามามีบทบาททางด้านการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสามารถนำมาใช้ได้ทุกระดับชั้นและสามารถใช้ได้กับทุกรายวิชา โดยอาจใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ดังนี้

1. การพัฒนาการสอนด้วยการใช้วีดิทัศน์บันทึกการการสอนไว้ เพื่อให้ผู้สอนและคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ได้ทบทวนและพิจารณาหาทางปรับปรุงการสอนให้ดียิ่งขึ้น
2. ช่วยในการประเมินผลการกระทำของตนเองและเปิดโอกาสให้มีการแก้ไขปรับปรุงการกระทำให้ดียิ่งขึ้น
3. สามารถใช้กับกลุ่มผู้เรียนต่าง ๆ กันได้ กล่าวคือ
  - 3.1 การศึกษามวลชนโดยการผลิตรายการแล้วส่งให้สถานีโทรทัศน์เป็นผู้กระจายสารนั้น
  - 3.2 การศึกษากลุ่ม ปัจจุบันใช้ได้ผลมากเพราะว่ามีผลย้อนกลับ (Feedback) ที่รวดเร็ว
  - 3.3 การศึกษารายบุคคล โดยการผลิตรายการการศึกษารายบุคคลให้แต่ละคนได้ศึกษา

อมรา แสงจันทร์ (2528 : 50) ได้สรุปประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้สื่อการสอนแบบ  
โทรทัศน์ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพที่เคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจนบทเรียนได้  
ง่ายและเร็วขึ้น

2. ทำให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้แม่นยำ

3. ทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจจนบทเรียน

และฉลองชัย สุรวัฒนาบุรณ์ (2528 : 301 - 302) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโทรทัศน์  
และวิดิทัศน์ต่อการเรียนการสอนอีกหลายประการ ดังนี้

1. ขยายภาพให้เห็นชัดเจนตามความต้องการ

2. เครื่องรับโทรทัศน์ทำให้รับภาพจากแหล่งเดียวกันและใช้เวลาเดียวกัน ทำให้ผู้เรียน  
เป็นจำนวนมากได้เห็น การเสนอบทเรียนในเวลาเดียวกันทำให้ได้รับประสบการณ์ร่วมกัน

3. เครื่องรับโทรทัศน์จะอยู่ห่างไกลห้องถ่ายโทรทัศน์เท่าไรก็ได้ สามารถส่งบทเรียนไปได้  
ทุกหนทุกแห่ง

4. ในการแสดงภาพให้เห็นชัดเจนสามารถรวมภาพต่างๆ จากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกันได้  
เช่น จับภาพ 2 ภาพเข้าด้วยกันจากฉากที่ต่างกัน

5. สามารถเก็บข่าวสารโดยบันทึก Video Tape จะเปิดฟังหรือดูเมื่อไรก็ได้ วิดิทัศน์  
ทำให้การบันทึกโปรแกรมการเรียนต่าง ๆ ได้ผลดี สามารถนำวิดิทัศน์ไปใช้ในห้องเรียนหรือห้อง  
ปฏิบัติการ ภาคสนาม หรือบันทึกการประกอบกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนก็ได้ และสามารถฉายดู  
ผลการฝึกปฏิบัติเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้สะดวก

6. รายการถ่ายทอดสดต่าง ๆ ทำให้เห็นเหตุการณ์ได้ทันใจทันเหตุการณ์

7. โทรทัศน์ช่วยสื่อความหมายในการเรียนการสอนได้หลายประการดังนี้

7.1 เครื่องรับโทรทัศน์ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนดีขึ้น เพราะว่าเครื่องรับ  
โทรทัศน์มีทั้งภาพและเสียง

7.2 ครูที่สอนบทเรียนทางโทรทัศน์ที่ดีจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นกันเองคล้าย ๆ กับได้เรียนกับครูโดยตรง เหมือนครูพูดกับนักเรียนแบบในชั้นเรียน โดยอาศัยเทคนิคการมองที่เลนส์กล้องถ่ายโทรทัศน์

7.3 โทรทัศน์ช่วยให้การสอนได้จับปล้น โดยบทเรียนที่เสนอนั้นเกิดขึ้นจับปล้นราวกับว่าเหตุการณ์ในบทเรียนนั้นกำลังเกิดขึ้นตามเวลาที่กำหนดนั้นจริง ๆ

7.4 โทรทัศน์ช่วยในด้านการเสนอเนื้อหาได้เป็นกลุ่มเป็นหมวดหมู่ หรือสรุปได้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น โดยวิธีสังเคราะห์เหตุการณ์ หรือสิ่งของ วัตถุ และความคิดรวบยอดที่กระจัดกระจายให้เป็นกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นส่วนรวม

8. โทรทัศน์ช่วยให้ครูได้มีเวลาสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ำสอนนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย หรือให้ดูบทเรียนจากวิดีโอทัศน์สำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ในขณะที่เดียวกัน ครูก็สามารถดูแลให้คำแนะนำปรึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มที่อภิปราย หรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือการเรียนเป็นรายบุคคลสำหรับนักเรียนคนอื่น ๆ อีกก็ได้

นอกจากนี้ วสันต์ อดิศักดิ์ (2526 : 5 - 6) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของโทรทัศน์ที่ให้คุณค่าในการศึกษาและการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. สามารถเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในห้องบรรยายขนาดใหญ่ได้อย่างดี ช่วยให้ผู้เรียนเห็นเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนขึ้นเช่น การทดลอง สาธิต นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเรียนได้เป็นจำนวนมาก โดยการเพิ่มมอนิเตอร์ให้มากขึ้น

2. สามารถนำเอาเทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ภาพถ่าย สไลด์ ฯลฯ มาประกอบเป็นสื่อในรายการได้เป็นอย่างดี

3. สามารถนำเอาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่ผู้เรียนได้ง่ายโดยอาจผ่านสื่อในข้อ 2 เช่น พูดถึงเรื่องเหมืองแร่ ก็อาจไปถ่ายเหมืองแร่มาให้ชม แทนที่จะบรรยายด้วยปากเปล่าอย่างเดียว

4. จัดอุปสรรคทางเวลา ระยะทางออกไป เพราะการส่งโทรทัศน์เป็นสื่อในระบบเปิดที่ไปได้ไกล ยิ่งระบบเทปโทรทัศน์แพร่หลาย ยิ่งทำให้ความแพร่หลายไปกว้างขวางขึ้นโดยผ่านทางเทปโทรทัศน์ด้วย แทนการส่งออกอากาศเพียงอย่างเดียว

5. ประหยัดค่าใช้จ่ายในแง่การศึกษาทางไกล

6. เทคนิคทางภาพพิเศษ จะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

7. รายการโทรทัศน์เป็นสื่อในการสร้างค่านิยมและทัศนคติได้เป็นอย่างดี เพราะเสียงและการแสดงที่ออกมาย่อมเข้าถึงใจคนได้ง่ายกว่าเรื่องอย่างอื่น

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 : 182 - 183) ได้กล่าวถึงคุณค่าของโทรทัศน์เพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. สามารถให้การศึกษากับผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน
2. สามารถสื่อสารได้สะดวกและรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและชวนให้เกิด

การปฏิบัติ

3. สามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการประสมสื่อเพื่อทำให้การเรียนรู้มีความสะดวกที่สุด
4. สามารถเสริมสร้างการรู้จัก และให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผู้เรียนได้ทันที (โดยระบบ

VHS : Video Home System อันเป็นวิดิทัศน์ที่นิยมมากในปัจจุบัน)

5. สามารถเอาชนะข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะทาง เวลาเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยทำให้เข้าถึงผู้เรียนได้ง่าย

6. สามารถลดเวลาการเรียนการสอนได้
7. ช่วยในการฝึกสอนและฝึกงาน เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการสอนแบบจุลภาค
8. ช่วยทำให้โอกาสทางการศึกษาของคนเรามีความเสมอภาค

และ อัสวิน พรหมธสภ (2529 : 292 - 293) ยังได้กล่าวถึงคุณค่าทางการเรียนการสอนของโทรทัศน์ไว้ว่า

1. การสื่อความหมายโดยโทรทัศน์นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีโอกาสได้ใช้วัสดุทัศนวัสดุประกอบอย่างกว้างขวาง เช่น ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ของจริง ของตัวอย่าง หรือการแสดงละคร เป็นต้น

2. การสอนโดยโทรทัศน์สามารถเลือกวิธีการที่ดีที่สุดให้แก่ผู้เรียนได้

3. การสอนโดยโทรทัศน์ช่วยนำเอาโลกของความจริงมาสู่บ้านและห้องเรียนได้ คือ ทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นเป็นจริงขึ้น เช่น เราสามารถดูการถ่ายทอดสดการบินกลับมายังโลกของกระสวยอวกาศ

4. เราสามารถดูหรือฟังรายการจากโทรทัศน์ได้เอง และข่าวสารที่ได้จากโทรทัศน์ก็เป็นข่าวที่เชื่อถือได้

5. ทำให้เรื่องราวต่าง ๆ มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ดูได้เข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ดี

6. การสอนโดยโทรทัศน์นั้น ทำให้เราสามารถพัฒนาการสอนได้หลายอย่าง เช่น เราใช้กล้องโทรทัศน์จับภาพ หรือขยายภาพให้เห็นเด่นชัด หรือใช้กล้องโทรทัศน์ทำเทคนิคบางอย่าง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนแบบปกติ

7. โทรทัศน์ช่วยประหยัดเวลาของครูและนักเรียนในการเรียนการสอน เช่นครูสามารถบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์เอาไว้ในการสอนหรือสาธิตครั้งแรก แล้วสามารถนำไปเปิดให้นักเรียนห้องอื่น ๆ ดูได้อีก และนักเรียนก็เรียนเข้าใจง่ายขึ้นเพราะได้จัดเตรียมขบวนการสอนไว้อย่างดีแล้ว

8. โทรทัศน์ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสรียนจากครูที่ชำนาญการสอน

9. โทรทัศน์ทำให้นักเรียนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการศึกษา

10. โทรทัศน์นั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามที่กล่าวมาแล้ว ยังเป็นสิ่งที่ทำให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย

11. ช่วยปรับปรุงทักษะในการฟัง ฝึกให้เป็นผู้มีสมาธิ รู้จักการทำงาน รู้จักวางแผน และมีความคิดอย่างมีเหตุผล

12. ช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงามในอาชีพครู โดยเปิดโอกาสให้ครูทั้งหลายได้เรียนรู้การสอนจากครูที่มีความชำนาญ

13. ฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีความรับผิดชอบ เพื่อความก้าวหน้าทางการศึกษาของตนเอง

จากเอกสารการสอนชุดวิชา "เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา" ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2534 : 595 - 596) ได้กล่าวถึงประโยชน์และคุณค่าของโทรทัศน์เพื่อการศึกษาไว้ ดังนี้

1. เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาใช้ร่วมกันอย่างสะดวก เป็นการใช้สื่อที่เรียกว่า "สื่อประสม" ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สื่อประสมที่นำมาใช้ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง รูปภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ของจริง หุ่นจำลอง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ร่วมกับการสอนทางโทรทัศน์ได้เป็นอย่างดี
2. โทรทัศน์เป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญ ในการสอนและการเรียนของนักเรียน โดยใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับประถม มัธยม วิทยาลัย และชั้นอุดมศึกษา
3. เป็นแหล่งวิทยาการอันสมบูรณ์ โทรทัศน์เป็นแหล่งเผยแพร่ภาพการสอนไปได้ไกลและกว้างขวาง นักเรียนมีโอกาสรับประสบการณ์จากบทเรียนที่ครูโทรทัศน์ได้เลือกสรรแล้วเป็นอย่างดี
4. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูประจำชั้น ครูประจำการสามารถจดจำตัวอย่างหรือกลวิธีในการสอนที่ดีหรือแนวของวิชาที่ตนไม่ได้นัดจากครูสอนทางโทรทัศน์ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาเหล่านั้นแล้วนำมาปรับปรุงการสอนของตนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ทำให้เกิดผลดีแก่นักเรียนอีกทางหนึ่งด้วย
5. ใช้ในการสาธิตอย่างได้ผล ในบทเรียนที่มีการแสดงเป็นตัวอย่างวิชาที่มีการปฏิบัติจริง ๆ เช่น การทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เคมี ศิลปะ ขับร้อง ดนตรี ละคร หรือการแสดงกิจกรรมในวิชาอื่น ๆ ผู้เรียนจากโทรทัศน์ก็สามารถเรียนได้ดีเช่นเดียวกับการสอนจากครูจริง ๆ นอกจากนี้โทรทัศน์ยังช่วยการสอนแบบจุลภาค และช่วยนักศึกษาฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ โดยถ่ายเป็นเทปโทรทัศน์แล้วนำออกฉายเพื่อประเมินผลการสอนของตน จะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขการสอนของตนให้ดียิ่งขึ้น
6. สามารถบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ ในการออกรายการโทรทัศน์นั้นเราสามารถทำการสอนล่วงหน้าแล้วบันทึกเป็นเทปโทรทัศน์ออกรายการภายหลังได้ นอกจากนี้สามารถจัดซื้อผลิตผลาในการสอนโดยลบทิ้งแล้วอัดเทปใหม่ก่อนที่จะนำเทปนั้นไปออกรายการการสอนในสถาบันอื่น ๆ ได้ ในภายหลัง โดยผู้สอนไม่ต้องเดินทางไปสอนจริง

7. สามารถผลิตรายการได้ทั้งในและนอกห้องส่ง บทเรียนทางโทรทัศน์ที่อยู่บนหรือนอกห้องเรียน อาจถ่ายทอดไปยังเครื่องรับที่อยู่ในห้องหรือไปยังเครื่องรับในที่ใด ๆ แม้เป็นระยะทางไกล ๆ และอาจแลกเปลี่ยนรายการระหว่างสถานีของแต่ละสถาบันได้อีกด้วย

8. โทรทัศน์ใช้สอนกับนักเรียนเป็นจำนวนมาก บทเรียนทางโทรทัศน์ที่มีครูสอนเพียงคนเดียว อาจถ่ายทอดรายการไปยังนักเรียนเป็นจำนวนมาก เช่นห้องเรียนขนาดใหญ่หรือห้องอื่น ๆ พร้อมกันหลายห้อง นับว่าประหยัดในด้านเวลาและอุปกรณ์ จำนวนครูผู้สอน และด้านการเงินเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2534 : 600) ยังได้กล่าวถึงคุณค่าพิเศษของวิทยุโทรทัศน์ที่มีประสิทธิภาพต่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. วิทยุโทรทัศน์เป็นเครื่องมือที่เข้าถึงคนหมู่มากได้พร้อม ๆ กัน โดยสะดวกและประหยัด
2. เป็นการผสมผสานส่วนที่ดีที่สุดของวิทยุและภาพยนตร์เข้าด้วยกัน
3. ช่วยเอาชนะอุปสรรคในการเรียนรู้ให้แก่บุคคลเป็นจำนวนมาก โดยให้ความคิดที่สำคัญ ช่วยสร้างทัศนคติให้ชาวสารต่าง ๆ ซึ่งสามารถจะให้ได้โดยการบรรยายหรือการพาไปดูเหตุการณ์นั้น
4. เป็นเครื่องมือที่ช่วยติดต่อระหว่างครู โทรทัศน์กับนักเรียน หรือผู้ใหญ่นักเรียนทั่วประเทศหรือทั่วโลก
5. เป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยปรับปรุงสังคมและวัฒนธรรม
6. สามารถสาธิตกระบวนการ สามารถแพร่ภาพถ่ายใกล้ให้เป็นภาพชัดเห็นเฉพาะจุดเป็นชั้น ๆ เพื่อการสาธิต เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์
7. นำความรู้และประสบการณ์มาให้ ความรู้และประสบการณ์บางอย่างยากแก่การหา มาเอง แต่โทรทัศน์การศึกษาทำได้ เช่น นักเรียนที่อยู่ห่างไกลทะเลก็จะได้เห็นทะเล หรือการจับสัตว์น้ำทางทะเล เป็นต้น ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
8. โทรทัศน์มีความปัจจุบันทันด่วน ทำให้ผู้รับสนใจมากและยอมท้อให้เกิดการเรียนรู้สูง

### หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวีดิทัศน์

การศึกษาเพื่อหาว่าทางนำโทรทัศน์มาใช้ในการศึกษานั้นควรพิจารณาผลจากหลาย ๆ อย่าง ที่ได้จากโทรทัศน์และหาคุณค่าที่แท้จริงเหล่านั้น โดยเฉพาะโทรทัศน์เพื่อการศึกษาในฐานะเป็น เครื่องมือสื่อสาร ดังนั้นจึงนำพิจารณาหลักการและทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. เทคนิคในการเสนอภาพของโทรทัศน์ในกระบวนการสื่อสาร เช่น การตัดต่อ การซ้อนภาพที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องเวลา สถานที่ ระยะทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์
2. การรับรู้ภาษาโทรทัศน์อันเกิดจากภาพและเสียงซึ่งมีความเคลื่อนไหวและดูละเอียดแบบธรรมชาติ โดยเฉพาะการรู้ภาพสถานที่ เวลา ด้วยการใส่ประสาทสัมผัส ซึ่งควรจะเป็นการรับรู้ที่ถูกต้อง เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งของการเรียนรู้
3. โทรทัศน์มีอิทธิพลต่อความรู้สึของผู้ดู
4. โทรทัศน์เป็นเครื่องมือที่สามารถให้การศึกษได้ทุกระดับ ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา และการศึกษานอกระบบ
5. การวางแผนการผลิตบทเรียนโทรทัศน์เป็นขั้นตอนสำคัญที่สุด เพราะเป็นขั้นรวบรวมความคิดและความร่วมมือ ในการพิจารณาที่จะนำไปสู่ประสิทธิภาพของบทเรียนและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล ซึ่งลักษณะเช่นนี้ผู้ใช้รายการโทรทัศน์จึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ
6. การวิจัยส่วนมากพบว่าโทรทัศน์ใช้สอนหลักการ ความคิดรวบยอดหรือแก่นทัศน์และกฎเกณฑ์ได้ผลดีที่สุด
7. โทรทัศน์สามารถเอาชนะอุปสรรคการเรียนรู้ได้หลายประการ กล่าวคือ เวลา ระยะทาง ความสะดวก และความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันบางประการ (ประหยัด จิระวรพงศ์. 2527 : 181)

### การนำวีดิทัศน์ไปใช้ในการศึกษา

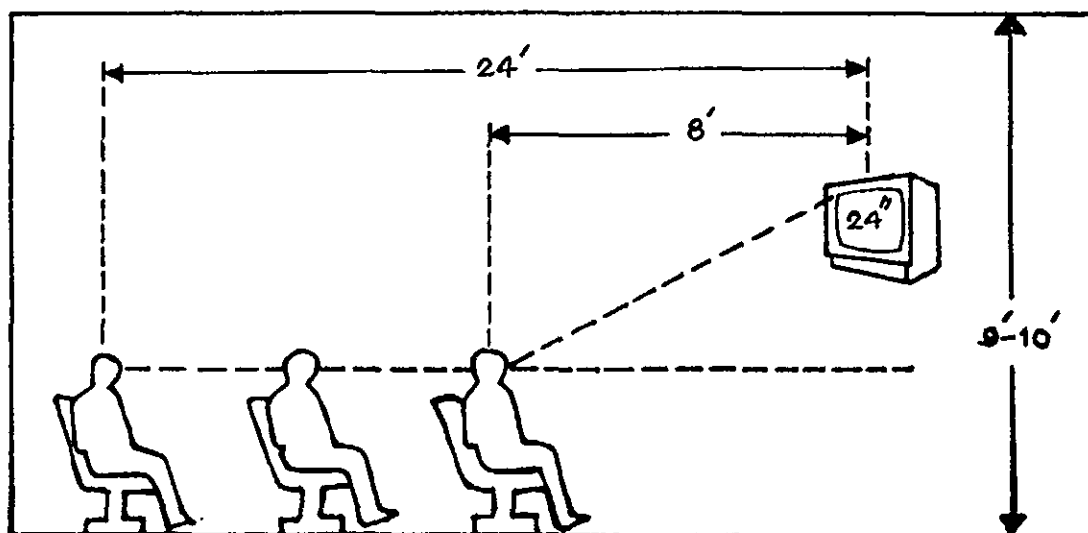
เกี่ยวกับการนำวีดิทัศน์ไปใช้ในการศึกษานั้น มีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้กล่าวถึงไว้ ดังนี้

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 : 182) ได้กล่าวถึงการนำวีดิทัศน์ไปใช้ในการศึกษาดังนี้

1. ควรเตรียมชุดอุปกรณ์และติดตั้งเครื่องรับไว้ให้พร้อม กล่าวคือควรจัดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ไว้ที่สูงกว่าระดับพื้น 4 - 7 ฟุต โดยทำมุมเงยกับระดับสายตาผู้ดูประมาณ 30 องศา และให้อยู่ในทิศทางที่หลีกเลี่ยงแสงสะท้อนที่ปรากฏบนจอภาพ
2. ควรจัดที่นั่งดูและทางให้อยู่ระหว่าง 5 - 23 ฟุต กับเครื่องรับ (ขนาด 24 นิ้ว) ในบริเวณรัศมี 45 องศา จากเส้นกึ่งกลางของจอภาพ
3. ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมรายละเอียดเนื้อหา จุดประสงค์ เวลา รายการและขั้นตอนการเสนอส่วนหน้า
4. เตรียมตัวผู้เรียนล่วงหน้า โดยการแนะนำข้อความสำคัญหรือสิ่งที่ต้องการจะเน้นเป็นพิเศษ หรือการให้ความรู้พื้นฐานโดยใช้เอกสาร เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนด้วยโทรทัศน์
5. เตรียมรายการที่จะเสนอ
6. ติดตามและอภิปรายผล

สุรัชย์ สิกขามณฑิต (2528 : 43 - 48) ได้กล่าวไว้ว่าในการวางแผนการใช้โทรทัศน์ในโรงเรียนมีความจำเป็นต้องพิจารณาถึงความต้องการเบื้องต้นเกี่ยวกับการดูโทรทัศน์ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ครูผู้สอนจะต้องจัดอันดับแรก ก็คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถทำให้ครูสามารถสื่อความหมายกับผู้เรียนโดยใช้สื่อโทรทัศน์ได้ดีที่สุด ผู้เรียนสามารถได้ยินหรือเห็นภาพที่กล่าวถึงให้ดูดีเพียงใด แสงสว่าง เสียง และการถ่ายเทของอากาศจัดไว้ดีหรือไม่ สิ่งของห้องทำให้ผู้เรียนรู้สึกหงุดหงิดหรือไม่ เพราะสิ่งเหล่านี้สามารถที่จะสร้างหรือทำลายการเรียนการสอน และสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหาและภาพพจน์ของการสอนทางโทรทัศน์ ซึ่งจะได้กล่าวดังต่อไปนี้

การจัดที่นั่งในการดูโทรทัศน์ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นการจัดแบบเป็นแถวเรียงโดยให้นักเรียนคนหนึ่งนั่งหลังอีกคนหนึ่ง เพราะการนั่งในลักษณะนี้เป็นปัญหาสำคัญในการจัดให้ดูโทรทัศน์เป็นกลุ่ม ผู้ดูคนหลังจะต้องดูข้ามศีรษะคนหน้าถ้าติดตั้งเครื่องไว้ต่ำกว่า ภาพคนหน้าก็จะบังคนหลัง

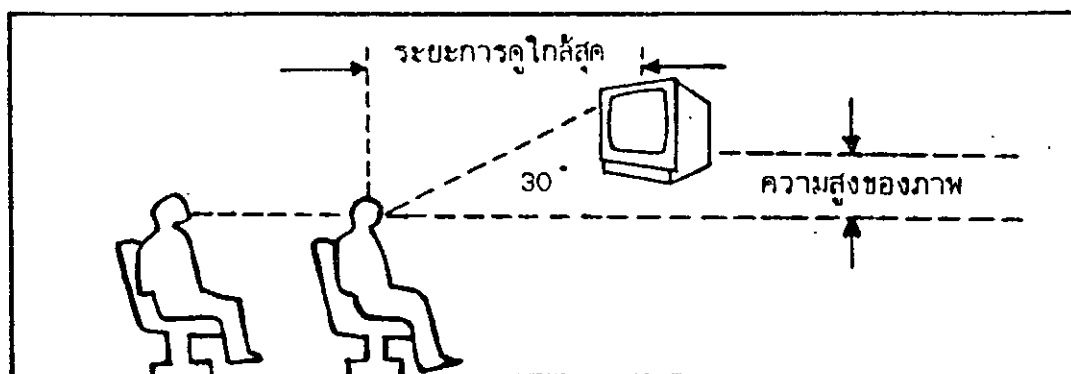


ภาพประกอบ 3 ภาพการจัดที่นั่งดูโทรทัศน์

ผู้ที่นั่งใกล้ก็ไม่ควรใกล้เกินไปจะทำให้เสียสายตา ส่วนผู้ที่นั่งไกลก็ไม่ควรให้ไกลเกินกว่าที่สายตาจะมองเห็นรายละเอียดของภาพได้ การจัดที่นั่งควรพิจารณาองค์ประกอบดังนี้

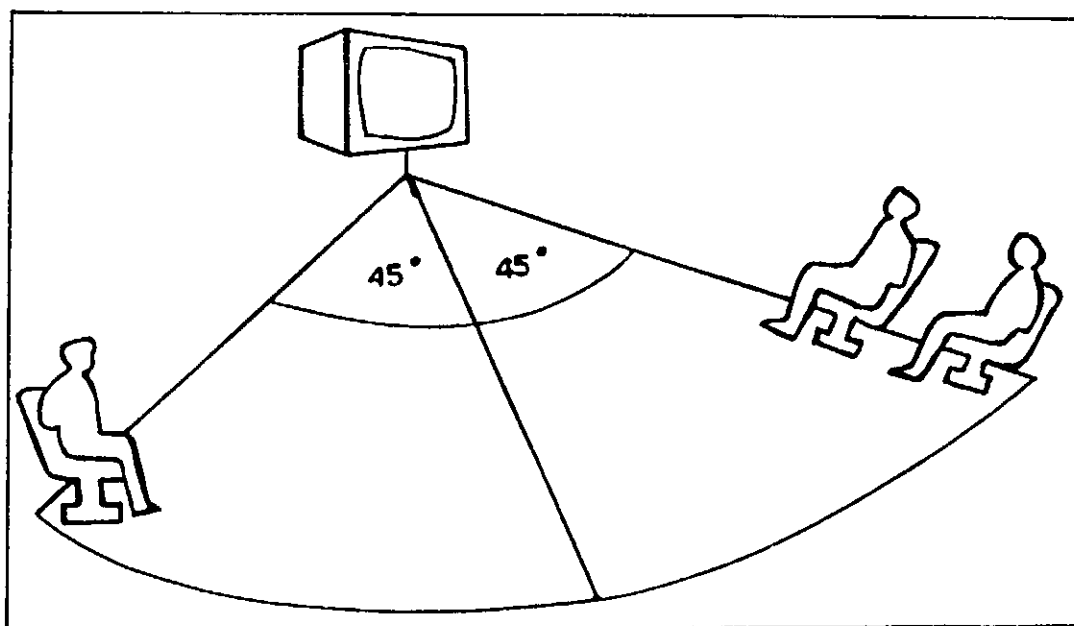
1. ระยะการดู (Viewing Distance) การกำหนดระยะการดูโทรทัศน์แตกต่างกันไป จากวัสดุฉายโดยทั่วไป ขอให้ถือหลักว่าคนที่อยู่ใกล้ที่สุดควรอยู่ห่างจากโทรทัศน์เท่ากับ 4 เท่าของความกว้างของจอ ส่วนคนที่นั่งไกลที่สุดไม่ควรอยู่ไกลเกิน 12 เท่าของความกว้างของจอ ดังนั้น ถ้าใช้โทรทัศน์ขนาด 24 นิ้ว ผู้ที่นั่งใกล้ที่สุดก็ควรนั่งห่างจากเครื่องรับประมาณ 8 ฟุต ส่วนคนที่นั่งไกลที่สุดควรนั่งห่างไม่เกิน 24 ฟุต

2. มุมการดูแนวตั้ง (Vertical Viewing Angle) มุมการดูโทรทัศน์ที่ดีนั้นถือหลักว่าผู้ดูอยู่ใกล้ที่สุดไม่ควรแหงนค้อมมากเกินไปจะทำให้รู้สึกเมื่อยเมื่อยดูไปนาน ๆ ดังนั้น ผู้ที่อยู่ใกล้ที่สุดถึงได้ถูกกำหนดเป็นเกณฑ์ในการตั้งมุมการดู จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้ดูที่อยู่ใกล้ที่สุดควรดูโทรทัศน์เป็นมุมไม่เกิน 30 องศา จากระดับสายตาตามุมกับขอบบนของจอโทรทัศน์



ภาพประกอบ 4 ภาพแสดงมุมการดูโทรทัศน์แนวตั้ง

3. มุมการดูแนวระดับ (Horizontal Viewing Angle) มุมการดูโทรทัศน์แนวระดับนี้ จะบอกถึงตำแหน่งที่ผู้ดูซึ่งนั่งอยู่แถวริมสุดทั้งด้านซ้ายและด้านขวาควรจะนั่ง เพื่อไม่ให้ผลการดูโทรทัศน์เสียหรือเห็นรายละเอียดไม่ชัดเจน ถ้าเป็นการดูวัสดุฉาย การกำหนดมุมการดูแนวระดับ จะต้องพิจารณาชนิดของจอที่ใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญ แต่สำหรับการดูภาพจากจอโทรทัศน์ มีความแตกต่างกัน โดยถือเอามุม 45 องศา จากแกนกลางออกไปทางขวาและซ้าย รวมแล้วเป็นมุม 90 องศา ดังรูป



ภาพประกอบ 5 ภาพแสดงมุมการดูโทรทัศน์แนวระดับ

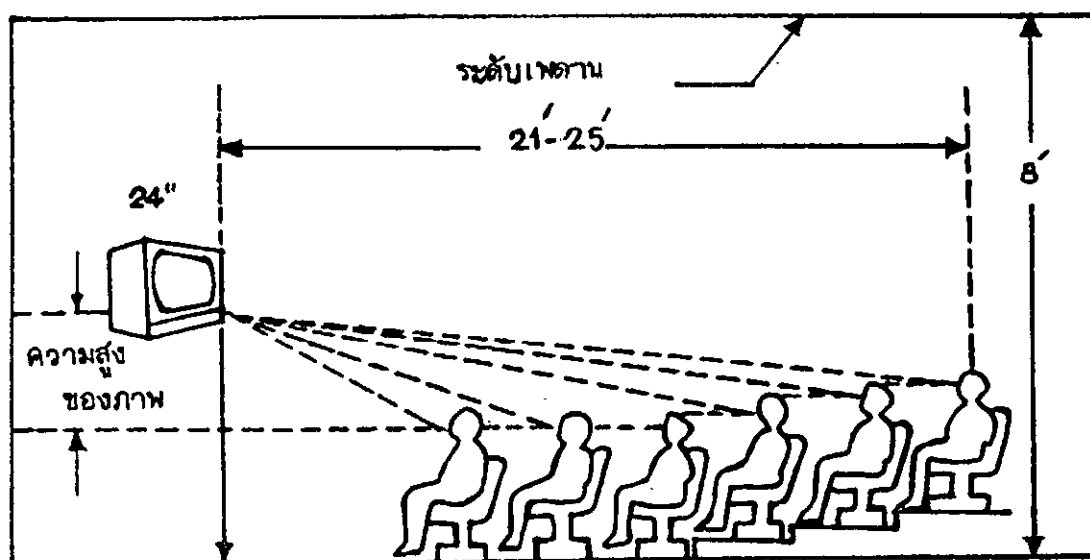
4. จำนวนผู้ดู (Number of Viewers) จำนวนของผู้ดูโทรทัศน์ในพื้นที่ที่ถือว่าเหมาะสมแก่การดู ต้องคำนวณโดยพิจารณาแบบของโต๊ะเก้าอี้ที่ใช้ในการนั่งดูเป็นองค์ประกอบสำคัญ โต๊ะเก้าอี้ที่ใช้ในการดูโทรทัศน์มี 3 ประเภท คือ

- 4.1 เก้าอี้มีพนักพิง ระยะควรห่าง 3 ฟุต
- 4.2 เก้าอี้ติดโต๊ะ ระยะควรห่างประมาณ 3 ฟุต - 4 ฟุต 4 นิ้ว
- 4.3 เก้าอี้และโต๊ะ ระยะควรห่าง 5 ฟุต 2 นิ้ว

5. ความสูงของภาพ (Height of Image) ความสูงของภาพในที่นี้คือความสูงจากระดับสายตาของผู้ดูถึงขอบล่างของจอโทรทัศน์ เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดสำหรับการติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์บนรถเข็น บนโต๊ะ หรือแขวนกับเพดาน ในการกำหนดความสูงของภาพพิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะคือ

- 5.1 ระยะจากขอบล่างของภาพถึงแนวระดับตา
- 5.2 ระยะจากขอบล่างของภาพถึงแนวระดับพื้น

ความสูงของภาพถึงแนวระดับตาหรือระดับพื้น จะมีความแตกต่างกันไปตามความสูงของผู้ดูในระดับชั้นต่าง ๆ



ภาพประกอบ 6 ภาพแสดงความสูงของภาพจากระดับสายตาและจากพื้น

6. มาตรฐานตัวอักษร (Legibility Standard) วัสดุเทคโนโลยีการศึกษาชนิดใดก็ตามที่นำมาใช้กับผู้ด้อยความสามารถ ควรถือตามมาตรฐานการอ่านออกได้ข้างล่างนี้

| ระยะห่างของผู้ดูที่อยู่ไกลสุด |      |      |      |      |      |    |    |     |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|----|----|-----|
| 8                             | 12   | 16   | 20   | 24   | 28   | 32 | 64 | 128 |
| 1/4"                          | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | 2" | 4"  |
| ขนาดของความสูงของตัวอักษร     |      |      |      |      |      |    |    |     |

ขนาดของความห่างระหว่างบรรทัดเท่ากับ 1 1/2 เท่า ของขนาดความสูงของตัวอักษร ถ้าใช้ตัวอักษรหลายขนาดให้ถือขนาดของตัวอักษรที่เล็กที่สุดเป็นตัวเทียบ เส้นของตัวอักษรจะต้องเป็นเส้นทึบ ถ้าเป็นตัวพิมพ์จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ การใช้มาตรฐานระยะ 12 เท่า ของความกว้างของจอสำหรับการดูโทรทัศน์เป็นมาตรฐานที่ใช้ได้ดีทางการศึกษา เช่น การดูตัวหนังสือ ตัวเลข หรือแผนภาพ เป็นต้น

นอกจากนี้ อัสวิน พรหมโรสภา (2529 : 293 - 297) ได้กล่าวว่า การที่จะใช้โทรทัศน์ในการเรียนการสอนให้ได้ผลดีนั้น มีขั้นตอนการใช้อย่างต่อไปนี้

1. เลือกรายการที่เหมาะสม ซึ่งมีหลักพื้นฐานทั่ว ๆ ไปในการเลือกรายการโทรทัศน์เพื่อการสอน ก็เหมือนกับการเลือกสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น

1.1 เนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียน ✓

1.2 เหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน เช่น ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป

1.3 รายการนั้นมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน

1.4 รายการนั้นมีคุณค่าทางเทคนิคที่ดี

2. การเตรียมการ

2.1 ครูเตรียมการ ครูผู้สอนจะต้องศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับรายการ เช่น เนื้อหา ระยะเวลา นอกจากนี้ครูจะต้องวางแผนในการสอนด้วยว่าจะใช้เพื่อการสอนอย่างไร และใช้ตอนไหน

2.2 เตรียมสถานที่ จะต้องจัดสถานที่นั่งเรียนจากรายการโทรทัศน์ให้เหมาะสม และสะดวกสบายต่อผู้เรียน

2.2.1 ระยะทางที่เหมาะสมต่อการนั่งดู ระยะทางนั่งดูใกล้ที่สุดไม่ควรจะใกล้เกินกว่า  $3 \frac{3}{4}$  เท่าของขนาดภาพจริง ระยะทางนั่งดูไกลที่สุดไม่ควรใกล้เกินกว่า 15 เท่าของขนาดภาพจริง ขนาดของภาพจริงนั้นจะเท่ากับ  $\frac{4}{5}$  เท่า ของขนาดหลอดภาพ ตัวอย่างในการหาระยะทาง เช่น โทรทัศน์มีขนาดจอภาพ 20 นิ้ว ระยะใกล้สุดของผู้ที่อยู่แฉกหน้าคือ  $20 \times \frac{4}{5} \times \frac{15}{4} = 60$  นิ้ว (5 ฟุต)

2.2.2 การวางหรือการแขวนโทรทัศน์ จะวางโดยการตั้งอยู่บนแท่นหรือแขวนก็ได้โดยให้อยู่สูงตามระดับสายตาประมาณ 30 องศา เพราะพื้นห้องเป็นพื้นเรียบหากเราวางอยู่บนระดับสายตา ผู้ที่นั่งอยู่หลังอาจจะมองไม่เห็น

2.2.3 มุมนั่งอยู่ในแนวราบ มุมนั่งดูในแนวราบควรอยู่ในมุม 45 องศาโดยวัดจากจุดกึ่งกลางของจอโทรทัศน์

2.2.4 จำนวนผู้ดูโทรทัศน์ต่อเครื่องขึ้นอยู่กับขนาดของจอภาพและขึ้นอยู่กับว่าเราจะจัดที่นั่งห่างกันแค่ไหน

2.2.5 การจัดที่นั่งจะต้องไม่หันด้านหลังจอไปยังด้านที่แสงเข้ามา ส่วนมากมักจะวางกันที่มุมห้อง

2.3 เตรียมนักเรียน จะต้องเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียนจากรายการ เช่น อธิบายขั้นตอนของเนื้อหา แนะนำสิ่งที่จะต้องสังเกต หรือกำหนดกิจกรรมให้ทราบบ้างเรียนจากรายการ

3. ดูรายการโดยการดำเนินการตามแผนการที่เรากำหนดไว้ ครูผู้สอนจะต้องคอยควบคุมดูแลอยู่ตลอดเวลา เช่นคอยสังเกตความสนใจของผู้เรียน คอยตรวจสอบการดำเนินการของรายการ การทำงานของเครื่องรับ คอยเสนอสื่อการสอนอย่างอื่นประกอบถ้ามี

4. ประเมินผลหลังจากการดูรายการแล้ว ซึ่งมีแนวทางการประเมินดังต่อไปนี้

4.1 วัตถุประสงค์ของบทเรียนชัดเจนหรือยัง ทั้งครูและนักเรียนได้ศึกษามาจากคู่มือก่อนดูรายการมากน้อยแค่ไหน

4.2 ชั้นเรียนได้เตรียมรายการไว้ดีหรือยัง โดยการอ่าน การทดลอง ศึกษาศัพท์ หรืออื่น ๆ

4.3 ภาพและเสียงชัดเจนหรือไม่

4.4 นักเรียนเข้าใจหรือไม่

4.5 การเสนอรายการน่าสนใจแก่ผู้เรียนหรือไม่

4.6 สื่อที่นำมาใช้ร่วมเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ เช่น แผนภูมิ แผนสถิติ แผนที่

4.7 รายการได้จัดลำดับไว้เรียบร้อยแล้วหรือไม่

4.8 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในรายการนั้นหรือไม่ หรือว่านั่งดูเฉย ๆ

4.9 ความยาวของรายการพอดีกับเวลาหรือไม่

4.10 จะต้องมีการเสนอรายการซ้ำหรือไม่

4.11 ครูผู้สอนสามารถเสนอวัสดุต่าง ๆ เป็นที่น่าพอใจหรือไม่ รายการจะต้องเพิ่มอะไรอีก เช่น นิทาน เรื่องตลกขบขัน หรือประสบการณ์อื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดได้อย่างง่าย ๆ ใน การเรียนการสอนปกติ

จากเอกสารดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เทปโทรทัศน์หรือวีดิทัศน์ เป็นสื่อการสอนที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการศึกษาของไทยในปัจจุบัน สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบโรงเรียน สามารถนำมาใช้ได้อย่างกว้างขวางหลายรูปแบบ เช่น การอภิปราย การสาธิต การแสดงในรูปละคร การแสดงบทบาทต่าง ๆ การนำตัวอย่างมาให้เห็นจริง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทุกระดับชั้นและทุกวิชา

### งานวิจัยเกี่ยวกับวีดิทัศน์

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วีดิทัศน์ (เทปโทรทัศน์) ได้มีผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยไว้ดังนี้

โคนิก และฮิลล์ (Koenig and Hill. 1967 : 12) ได้สรุปผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนปกติ ผลวิจัยส่วนมากพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์มีผลดีกว่าการสอนปกติ และได้แสดงความคิดเห็นตอนท้ายว่าอาจเป็นเพราะการสอนทางโทรทัศน์มีการเตรียมตัวที่ดีกว่า

และ เบอร์ค (Burke. 1971 : 12) ได้ทำการทดลองและสังเกตการณ์การเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ พบว่า คุณภาพการเรียนการสอนโดยใช้โทรทัศน์ดีกว่าการเรียนการสอนโดยการสอนปกติ เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าการสอนปกติ

นอกจากนี้ ไบเลย์ (Bailey. 1975 : 28 - 29) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่สอนทางโทรทัศน์และศึกษาเจตคติที่มีต่อโทรทัศน์การศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 40 คน โดยกลุ่มหนึ่งให้เรียนจากโทรทัศน์การศึกษา อีกกลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยการสอนตามปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนจากโทรทัศน์กับที่เรียนโดยการสอนตามปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เกี่ยวกับเจตคติแล้วนิสิตไม่ชอบการสอนทางโทรทัศน์และไม่เห็นด้วยว่าโทรทัศน์จะทำให้สมาธิดีขึ้น แต่ยอมรับว่าโทรทัศน์ช่วยให้ดูการสาธิตได้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น

ส่วน ธาริณี วีระสกุลรัตน์ (2528 : 46) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้วีดิทัศน์เพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องรังสีที่มองไม่เห็น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการซ่อมเสริมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า บทเรียนวีดิทัศน์ควรใช้กับเอกสารประกอบการเรียนวีดิทัศน์และแบบฝึกหัดประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ เพราะว่าเอกสารประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ ทำให้นักเรียนได้คิดคำตอบด้วยตนเองหลังจากเรียนจบบทเรียนในแต่ละตอน ถ้านักเรียนทำได้น้อยกว่าครึ่งก็จะให้นักเรียนศึกษาบทเรียนวีดิทัศน์ในตอนนั้นใหม่ จะทำให้นักเรียนทุกคนตั้งใจเรียนทุกครั้งอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนจบในแต่ละตอน

เสนอ ทิมสุภาโส (2528 : 56 - 57) ได้ศึกษาผลของการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการสอนเรื่องการสร้างและการซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากแก้ว สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูสกลนคร โดยกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถทางสติปัญญาเท่ากัน และกลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากครูโดยตรง ผลปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยเข้าบทเรียนเทปโทรทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และวรพงศ์ ตติยะวรนนท์ (2528 : 37) ได้ทำการวิจัยเพื่อผลิตรายการโทรทัศน์เรื่อง ของจริงและหุ่นจำลองสำหรับนักศึกษาตรุศาสตร์บัณฑิตของวิทยาลัยครู และเพื่อการเปรียบเทียบผล การเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนจากรายการโทรทัศน์กับการสอนปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา วิทยาลัยครูจันทระเกษมที่เรียนวิชาศึกษา 361 เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา โดยแบ่ง เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ส่วนกลุ่มทดลองเรียนจากรายการโทรทัศน์ใน เนื้อหาเดียวกัน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากรายการโทรทัศน์สูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์ (2528 : 46) ได้ทำการวิจัยเพื่อผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการ สอนแบบโปรแกรมเรื่องน้ำเสีย และเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กับการสอนแบบปกติ โดย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางแคปานจาววิทยา กรุงเทพมหานคร แบ่ง เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนโดยการใช้อำนาจรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบธรรมดาในเนื้อหาเดียวกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หนูม้วน ร่มแก้ว (2528 : 25 - 26) ได้ทำการวิจัยเพื่อผลิตและหาประสิทธิภาพของ รายการโทรทัศน์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองให้เรียนจากรายการโทรทัศน์ และกลุ่มควบคุมให้เรียนจากการสอนปกติ พบว่า รายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นมาให้ผลการ เรียนรู้สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แต่งงานวิจัยของ สาราญ เจริญพิทย์ (2532 : 40) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบทักษะทางการ เรียนโดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ ในวิชางานเขียนในเบื้องต้นของนักศึกษาระดับ อาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยี- อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียน เทปโทรทัศน์เรื่องงานเขียนในลัทธิมงคลถึงบอกขวา กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ หลังจาก เรียนแล้วทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนทันทีโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนภาคทฤษฎี เพื่อ ทดสอบการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 เสียก่อนจึงลงมือปฏิบัติลัทธิมงคลถึงบอกขวา ผลปรากฏว่า ทักษะ การเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากเทปโทรทัศน์กับนักศึกษาที่เรียนจากการสอนปกติ ไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยของ อนันต์พ นิรมล (2531 : 32) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกลุ่มทดลองเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากเทปโทรทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนกิจกรรมนาฏศิลป์จากการสอนปกติ หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ววัดผลการเรียนรู้ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มทันที ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ภาคปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ ส่วนผลการเรียนรู้ภาคความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ปริญา ปัญญา (2531 : 23) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมธรรมดา และบทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากบทเรียนโปรแกรมธรรมดา หลังจากเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที และหลังจากนั้นอีกสองสัปดาห์ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบฉบับเดิมอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนเทปโทรทัศน์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมธรรมดา

และจิระชัย บุญฤทธิ์ (2529 : 32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุมเรียนจากเทปโทรทัศน์การสอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนจากเทปโทรทัศน์การสอนกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พินยา เลชะพันธุ์ (2531 : 37) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์ โดยมีการเตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถามกับการเตรียมความพร้อมด้วยการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ก และกลุ่มทดลอง ข โดยกลุ่มทดลอง ก เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์ที่มีการ

เตรียมความพร้อมด้วยการใช้คำถาม กลุ่มทดลอง ข เรียนจากรายการเทปโทรทัศน์ที่มีการเตรียมความพร้อมด้วยการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน หลังจากเรียนจากเทปโทรทัศน์แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทบทวนทดสอบทันที พบว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง ก สูงกว่ากลุ่มทดลอง ข

ส่วน ศิริวรรณ พึ่งปรีดา (2532 : 95) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบกับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ อิศริยา สิริวิทยาวรรณ (2534 : 91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามคู่มือครู ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าเทปโทรทัศน์ (วีดิทัศน์) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเรียนรู้และความคงทนสูงกว่าการสอนปกติ มีงานวิจัยส่วนน้อยที่ให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากการสอนปกติ นอกจากนี้งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้เทปโทรทัศน์ยังให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ความคงทนในการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่าการสอนปกติหรือการสอนตามคู่มือครู

## เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### เอกสารเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ทุกคนต้องใช้งานในชีวิตประจำวัน คนทุกคนจึงเป็นนักแก้ปัญหา แต่ไม่ได้หมายความว่า ทุกคนจะสามารถเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีหรือรู้วิธีในแก้ปัญหาที่ดีได้ ในสถานการณ์ที่เกิดปัญหาหรือประสบความยุ่งยากขึ้น บางคนอาจจะแก้ปัญหานั้นด้วยการเลือกทางออกแรกที่คิดได้ หรือทางออกที่ง่ายที่สุด ซึ่งอาจจะไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ฉะนั้นในการเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีจึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝน ซึ่งก็มีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเช่น ความสามารถของเขาวินิจฉัย การเรียนรู้ การรู้จักการคิดแบบมีเหตุผลและประสบการณ์เดิม เป็นต้น ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาไว้หลายทัศนะ ดังนี้

เกอเออร์ (Gaier. 1953 : 138 - 141) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกต พิจารณาคัดเลือกหาแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้นไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและคิดหาทางออกในการแก้ปัญหด้วยตัวเอง

สโธลส์เบอร์ก (Stollburg. 1956 : 255 - 228) ให้ความเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีแก้ปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเอกลักษณ์ การแก้ปัญหาจึงไม่เหมือนกัน การแก้ปัญหาไม่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนตายตัว อาจสลับลำดับขั้นตอนก่อนหลัง หรือบางขั้นตอนอาจไม่มีก็ได้ นอกจากนี้การแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล
2. วุฒิภาวะของสมอง
3. สภาพการณ์ที่แตกต่าง
4. กิจกรรมและความสามารถของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น

นอกจากนี้กาเบ่ (Gagné., 1970 : 63) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เราเรียกว่า ความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการเรียน ซึ่งการเรียนรู้ประเภทนี้กาเบ่ได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

ส่วน กิลฟอร์ด (Guilford. 1971 : 104) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญากับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาของตัวอี ได้สรุปว่าขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการเรียนรู้ ขั้นตอนในการเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนกนัย (Covergent and Divergent) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านประเมินค่า ความยุ่งยากในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น มีสาเหตุหลายประการคือ

1. ขาดความรู้ทางสมอง หรือสมองพิการ
2. ไม่เข้าใจปัญหาที่อ่าน
3. ขาดประสบการณ์ด้านการสร้างมโนทัศน์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จะนำมาสัมพันธ์กับสิ่งใหม่
4. ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ
5. ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
6. ได้รับการสอนไม่ดีพอ
7. ขาดแรงจูงใจ

เบอร์น และคณะ (Bourne and others. 1971 : 44) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ก่อน ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่เพื่อผลแห่งความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

อายเซงก์, อูซเบอร์ก และเบิร์น (Eysenck, Wurzburg and Berne. 1972 : 44) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณาสังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหา รวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ

และ กูด (Good. 1973 : 518) ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือการแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งกูดได้กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการที่อยู่ในสภาวะที่ยากลำบาก ยุ่งยากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมุติฐานและตรวจสอบสมมุติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมและเก็บข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นจริงหรือไม่

ส่วน ชุตินา วัฒนศิริ (ม.ป.ป. : 66) ได้ให้ความหมายของการสอนการแก้ปัญหาว่าเป็นการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ นับว่าเป็นลักษณะของวิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ หรือการฝึกแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และมีหลักเกณฑ์

พยอม ดันมณี (2524 : 42) กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยกฎที่เรียนไป มามาช่วยในการแก้ปัญหาที่ค้นพบ การแก้ปัญหานั้นอาจแก้ได้โดยการสอนหรือการบอกวิธีให้ อย่างไรก็ตามส่วนประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหาก็คือการใช้กฎที่เรียนรู้ไปแล้ว ดังนั้น การแก้ปัญหาก็คือกระบวนการซึ่งผู้เรียนดึงสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์ต่างๆ

รุ่งชีวา สุขดี (2531 : 34) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการแก้ปัญหานั้นของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านด้วยกัน คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรือความรู้เดิม
2. วุฒิภาวะของสมองและความสามารถของสติปัญญา
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละบุคคลที่มีต่อปัญหานั้น
5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหมด

จะเห็นได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า บุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ อารมณ์ การฝึกฝน การเรียนรู้ สภาพแวดล้อมและมีแรงจูงใจหรือไม่ เพียงใด การแก้ปัญหานั้นไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัว การเรียน การสอนจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และยังผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกฝนแก้ปัญหาอยู่เสมอเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ซึ่งแคโรล กรีนส์ (ยุพิน พิพิธกุล. 2536 : 68 - 69 ; อ้างอิงมาจาก Greenes. 1972) ได้กล่าวถึงวิธีการในการแก้ปัญหาไว้ว่าอาจจะใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่างจึงจะแก้ปัญหาก็ได้ กลวิธีต่าง ๆ มีดังนี้

1. วิธีการคาดคะเนหรือเดา จงลองเดาดูเสียก่อนเพื่อจะได้หาสิ่งที่จะต้องอ้างถึงต่อไป
2. ควรทำให้เป็นอย่างง่าย ทำโจทย์ให้เป็นเป็นกรณีง่าย ๆ เท่าที่จะทำได้ แล้วค้นหา รูปแบบและความสัมพันธ์ เพื่อขยายไปยังเรื่องที่ซับซ้อนต่อไป
3. การทดลอง ใช้การทดลองเพื่อแก้ปัญหาเช่น ใช้การโยนลูกเต๋า วัดสร้างรูป คำนวณ คอยสังเกตดูว่าผลจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร เป็นการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลพิจารณา
4. การสร้างแผนภาพ เป็นวิธีการที่ดีช่วยทำให้โจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งจะมองเห็นแนวทางการคิด
5. การทำตาราง การทำตารางจะช่วยให้มองเห็นข้อที่เหมือนกันหรือแตกต่าง เห็นรูปแบบได้ชัดเจน อันจะเป็นการนำไปสู่การสรุปการแก้ปัญหาได้
6. การเขียนกราฟ กราฟเป็นสิ่งที่แทนข้อมูลต่าง ๆ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล เห็นแนวทางของสิ่งที่น่าจะเป็นไปได้

และ มังกร ทองสุคติ (2522 : 5 - 10) ได้กล่าวถึงวิธีการต่าง ๆ ที่ครูจะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ วิธีการแบบนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมานานแล้ว เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้นและช่วยให้เรามีหนทางการแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูและนักเรียนต้องเผชิญกับปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2. ฝึกให้เด็กมีการทดลองอยู่เสมอ บางครั้งครูอาจจะกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่างหรือการแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหาอยู่เสมอ ย่อมจะหาแนวทางต่าง ๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผล การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบมีกลางสังหรณ์ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของคน มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์บางคนเกิดขึ้นจากกลางสังหรณ์ เช่น Schwab ได้ค้นพบจุดดับบนดวงอาทิตย์

4. ให้อำนาจการวิจารณ์ ซึ่งจอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ วิเคราะห์ปัญหานั้นออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

- 4.1 การกำหนดปัญหา
- 4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง
- 4.3 ตั้งสมมุติฐาน
- 4.4 ทดสอบสมมุติฐาน
- 4.5 ประเมินผล

การแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมมากเพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถนำไปใช้กับทุกสาขาวิชา บางทีเรียกวิธีการนี้ว่า การแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ ครูควรจะฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนั้นครูควรแนะนำหรือหาทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือกระทำในเรื่องเหล่านี้โดย

1. ฝึกให้อำนาจการวิเคราะห์-สังเคราะห์
2. ฝึกให้อำนาจการออกความเห็น

การฝึกหรือกระตุ้นยั่วๆให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยการเรียนรู้ของนักเรียนดีกว่าการฝึกให้นักเรียนจำแต่ความจำอย่างเดียวและครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

นอกจากนี้ นักจิตวิทยา กลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Cognitive-field) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนในการแก้ปัญหาว่า การใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์ การเก็บข้อมูล สังเกตและทดลอง ซึ่งจะเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ต่อไปและการสอน เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหานั้น พรหมิ รุทัย (2528 : 219) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ขั้นแรกสอนเกี่ยวกับภาษา(Verbal) การสมาคม(Association) ความคิดรวบยอด (Concepts)และหลักการ(Principles) ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับแสวงหาความรู้ต่อไป
2. การสร้างบรรยากาศที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกลึกเป็นอิสระที่จะซักถาม บรรยากาศจะต้องไม่เข้มงวดตึงเครียด ถ้าเด็กเกิดความรู้สึกลึกแล้วหรือทำผิดแล้วถูกหัวเราะเยาะ เด็กจะไม่กล้าซักถาม ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. กระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็นและให้อิสระแก่เด็กในการบรรยายเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ให้เพื่อนในชั้นเรียนที่จะพร้อมจะเข้าใจและรับฟัง
4. กระตุ้นให้เด็กมีการเดาและวิเคราะห์คำตอบเองบ้าง ซึ่งจะนำผลดีกว่าที่ครูจะเป็นผู้วิเคราะห์ให้ทุกครั้ง
5. สอนเทคนิคในการแก้ปัญหาหรือการใช้การสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้
  - 5.1 ขั้นเตรียม ครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาด้วยตนเองหรืออาจให้ตั้งสมมุติฐานและให้ทดสอบ
  - 5.2 ขั้นสำรวจ กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา ครูอาจช่วยได้ด้วยการสอนให้ใช้หนังสืออ้างอิง การใช้ห้องสมุด หรือการซักถามกระตุ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้เด็กคิดหาคำตอบอย่างอิสระและหาทางแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

5.3 ขั้นของการแก้ปัญหา เมื่อเด็กคิดหาคำตอบได้ กระตุ้นให้เด็กเรียนวิธีที่ตนเองแก้ปัญหาได้ บางครั้งคำตอบนั้น ๆ เป็นเรื่องจริงที่ไม่ต้องมีการทดสอบ ครูก็ให้เด็กหยุดอยู่เพียงขั้นที่ 3 นี้ แต่บางครั้งบางเรื่องอาจจะต้องมีการทดสอบเพื่อยืนยันผลที่ได้ ให้ครูใช้วิธีต่อไปคือการทดสอบ

5.4 ขั้นทดสอบ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนติดตามผลนอกห้องเรียนว่าจะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้านำไปใช้ได้แสดงว่าเกิดการถ่ายโยงความรู้ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการสอนให้แก้ปัญหานั้น คือ สามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ได้จริง

6. ในการสอนให้เด็กรู้จักแก้ปัญหานั้น ให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นในการฝึกให้ใช้การสืบเสาะหาความรู้ จะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มาก มิใช่จะใช้ได้กับเด็กทุกคน

#### ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหานั้น อลัน (ยุพิน พิพิธกุล. 2536 : 70 - 71 ; อ้างอิงมาจาก Alan. 1980 : 9 - 10) ได้ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และเข้าใจปัญหา ควรเขียนแผนผังเท่าที่จะเป็นไปได้ วิเคราะห์ตรวจสอบตรรกะคันหารูปแบบของปัญหา สรรวจความเป็นไปได้ เพื่อนำไปสู่ข้อจำกัด คันหารูปแบบโดยใช้วิธีอุปนัยและพยายามทำให้ง่าย

2. การวางรูปแบบและวางแผนแก้ปัญหา จะต้องวางแผนแก้ปัญหาลำดับขั้น สามารถอธิบายในทุก ๆ จุดของการแก้ปัญหว่า กำลังทำอะไร ทำทำไมอะไรที่กำลังจะทำ เพื่อสรุปผลในการแก้ปัญหานี้

3. สรรวจการแก้ปัญหาที่ยาก

3.1 พิจารณาข้อบ่งชี้ย่อยของปัญหาที่คล้ายกัน ด้วยการแทนที่สภาพการณ์กับเรื่องที่คล้ายกัน รวบรวมเรื่องของปัญหาอีกครั้งหนึ่งด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน หาสิ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหา โดยยกปัญหาให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง เปลี่ยนการพิจารณาจากจุดเดียวหรือพิจารณาเฉพาะจุดข้อควรสังเกต หาข้อโต้แย้งของความเป็นไปไม่ได้เพื่อจะหาแนวทางแก้ปัญหา นอกจากนี้สมควรที่จะแก้ปัญหาย่างไรและกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องมีเพื่อนำมาแก้ปัญหานั้น

3.2 พิจารณาองค์ประกอบย่อยของปัญหาที่แท้จริงด้วยการเลือกเป้าหมายรองและพยายามเข้าใจงานเรื่องนั้น ปส่อยวางเป้าหมายรองไว้ก่อนแล้วจึงนำมาใช้ทีหลัง แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทีละกรณี

3.3 พิจารณาองค์ประกอบที่กว้างของปัญหาที่แท้จริงด้วยการตรวจปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งมีตัวแปรน้อยกว่า สืบหาจุดบทบาทของตัวแปรคงที่แต่ละข้อที่เหลือใช้ประโยชน์ของรูปแบบที่คล้ายกันจากสิ่งที่กำหนดหรือข้อสรุป ตลอดจนพยายามที่จะใช้ประโยชน์จากผลและวิธีการประกอบกัน

4. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ตรวจสอบเฉพาะว่าใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือยังและเป็นไปตามเหตุผลหรือไม่ ดูความสมมาตรวิเคราะห์ว่าใช้มาตรฐานถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบทั่วไปได้รับผลต่าง ๆ ครบหรือยัง ได้บางสิ่งที่ต้องการครบหรือยัง

#### องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

สำหรับองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหานั้น จอห์นสันและไรซิง (ยูพิน พิพิชกุล. 2536 : 71 ; อ้างอิงมาจาก Johnson and Rising. 1967) กล่าวว่า การแก้ปัญหาจะต้องประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่จะแก้ไขจะต้องมองทะลุและกว้างไกล มองเห็นแนวทางที่จะคิดแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการคิดแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรจะเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทาสีอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วจึงลงมือทำอย่างมีระบบ มีขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักการวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้ว ก็สามารถสรุปได้
6. การเรียงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา เมื่อโจทย์พูดถึงเรื่องอะไรก็สามารถที่จะสัมพันธ์ถึงเรื่องต่อไปและมองเห็นแนวทางได้

นอกจากนี้ ยูจิน พิตซกูล (2536 : 71 - 72) ยังได้กล่าวถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างถ่องแท้
2. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจมโนคติ (Concept) อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่าน การตีความการขยายความ
4. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการแปลข้อความ เป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ
5. นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างประสบการณ์

เกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่ใหม่

6. นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการจัดข้อมูล จัดลำดับ ขั้นตอน และวิเคราะห์หา รูปแบบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

#### ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

นักการศึกษาและจิตวิทยาได้ให้ความสนใจและเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิดด้วยกัน ดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 22) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุปวิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง และข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาและวางแผนว่า จะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา อาทิเช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง

และ บรูเนอร์ (Bruner. 1966 : 127) ได้ศึกษาวิธีการคิดแก้ปัญหาและได้สรุปไว้ว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้น ต้องอาศัยกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการการจัดประเภทที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่าง ๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึง

ประสบการณ์เดิม

3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง เป็นขั้นก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกแยะโครงสร้างของเนื้อหา

4. ขั้นตัดสินใจตอบสนองให้สอดคล้องกับปัญหา

ดิวอี้ (Dewey. 1974 : 139) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เรียกว่า Dewey's Problem Solution ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่จะต้องพบกับความตึงเครียด ความสงสัย และความยากลำบากที่จะต้องแก้ปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นแรกผู้พบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน

2. การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขต่างกัน จึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้นหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา โดยอาจจะเป็นการระบุปัญหาได้ไม่แจ่มชัด เป็นต้น

2.3 ต้องจัดการมองปัญหามองกว้างออกไป โดยมองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะแก้ปัญหาไปทีละขั้น

2.4 ต้องรู้จักถามคำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา

2.5 พยายามดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริงๆ ในบางครั้งอาจมีสิ่งที่เรา มองไม่ชัดเจนที่เป็นตัวก่อกำปัญหา ถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะสามารถแก้ปัญหาได้

3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมุติฐานควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้นอย่างไร ใครจะเป็นผู้ให้ข้อมูลเหล่านั้น

3.2 สร้างสมมุติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหา หลังจากได้ความคิดว่าจะแก้ปัญหายังไงแล้ว ก็ลองพิจารณาดูว่าควรใช้วิธีการใดบ้าง

5. การทดลองนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้

นอกจากนี้ เวียร์ (Weir. 1974 : 17) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุด ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ขั้นการเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนที่จะตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหรือข้อเท็จจริง หรือข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

และ กรูลิค และเรย์ส (Kruilik and Reys. 1980 : ปกใน) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งจะต้องพิจารณาว่าอะไรเป็นตัวที่ไม่ทราบค่า มีข้อมูลหรือเงื่อนไขอะไรบ้าง สิ่งที่ยกย่องบอกนั้นมีเพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่ และในการพิจารณาอาจจะสร้างภาพประกอบความเข้าใจ แยกแยะส่วนต่างๆ ของสิ่งที่ยกย่องบอกแล้วเขียนลงไปว่ามีอะไรบ้าง

2. วางแผนในการแก้ปัญหา จะต้องหาความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่โจทย์บอกกับตัวที่ไม่ทราบค่า พิจารณาปัญหาย่อยทั้งหลาย เทียบเคียงโจทย์ปัญหาหมักกับโจทย์ปัญหาเก่าที่คล้ายคลึงกัน ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยามที่จะนำไปใช้แล้วลงมือวางแผนแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนแล้วก็ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ควรจะได้ตรวจสอบที่จะเห็นว่าถูกต้องหรือไม่ อย่าท้อแท้

4. ขั้นตรวจสอบ เมื่อทำแล้วจะต้องตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่าใช้ข้อมูลหมดหรือยัง และได้ผลตามต้องการครบหรือไม่

ส่วน พยอมนันตี (2524 : 95 - 98) ได้แบ่งขั้นการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนิยามปัญหา
2. ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุแห่งปัญหา
3. ขั้นรวบรวมวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นวิเคราะห์ผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการที่เสนอในการแก้ปัญหานั้น

นอกจากนี้ ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 232 - 234) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหา นั้นอาจแจกแจงได้มากหรือน้อยกว่า 4 ขั้นก็ได้ แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่ง ซึ่งทบวงมหาวิทยาลัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา สิ่งที่สำคัญในขั้นนี้ก็คือความสนใจที่มีต่อสิ่งที่พบเห็น ซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต
2. ขั้นตั้งสมมุติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล
3. ขั้นทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกต และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความ อธิบายความหมายของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

และ สมจิต สวธนาพญ์ (2527 : 8) ได้เสนอแนะไว้ว่า การแก้ปัญหาามีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบจะมีมากมายหลายวิธีเช่น วิธีลองผิดลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

- ขั้นตอนที่ 1 ขั้นระบุปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตั้งสมมุติฐาน
- ขั้นตอนที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
- ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

จากแนวคิดและขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังกล่าว พบว่าการแก้ปัญหาที่ต้นนั้นจะต้องเป็นขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ขึ้น ครูผู้สอนมีความจำเป็นที่ต้องจัดกิจกรรม จัดสถานการณ์ที่ยั่วชวนให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและมีการฝึกการทำงานอย่างสม่ำเสมอและครูจะต้องเข้าใจหลักการทางด้านจิตวิทยาด้วย เพื่อนำมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

#### งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีผู้ทำการวิจัยไว้ ดังนี้ มาฮาน (Mahan. 1963 : 1097-A - 1098-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้วิธีการสอน 2 วิธี คือ การสอนโดยการแก้ปัญหากับการบรรยายประกอบกรอปรายในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เจตคติ ความสนใจและการปรับตัว ผลการวิจัยพบว่า

1. ไม่พบความแตกต่างในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. การสอนโดยวิธีการแก้ปัญหามิได้สร้างความงอกงามในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำไปใช้ และทักษะในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะเด็กที่มีสติปัญญาต่ำ
3. การสอนโดยการแก้ปัญหามิได้สร้างความสนใจได้ดีเยี่ยม

4. การสอนโดยการแก้ปัญหาจะสร้างความสนใจด้านช่างกลแก่เด็กที่มีสติปัญญาต่ำเป็นอย่างดี

5. การสอนวิธีการแก้ปัญหาสร้างความงอกงามด้านการปรับตัวและเจตคติแก่นักเรียนทั้งสองเพศได้เป็นอย่างดี

6. นักเรียนมีความงอกงามด้านความรู้ ทักษะด้านการแก้ปัญหาและความสนใจด้านวิทยาศาสตร์เกินกว่าที่คาดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กชาย

บัทส์ (Butts. 1965 : 138 - 145) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูจาก 21 แห่ง ซึ่งผ่านวิชาการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นมาแล้ว มีเวลาเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 17.4 ชั่วโมง และมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบ X-35 ในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลปรากฏว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับความจริงและหลักการ

และ นอร์ตัน (Norton. 1972 : 204-A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 ที่มีระดับ I.Q. 80 - 147 I.Q. เฉลี่ย 116 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.4 อายุเฉลี่ย 127.2 เดือน ในการวิจัยครั้งนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

1. การนิเทศเข้าสู่ปัญหา หรือทำความเข้าใจกับปัญหา
2. การชี้แจงปัญหา หรือกำหนดปัญหา
3. การแก้ปัญหา หาคำตอบ หรือหาวิธีการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การพิสูจน์ปัญหา

ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว

นอกจากนี้ กาเบรียลลี (Gabrielli. 1972 : 5650) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มตามความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อการศึกษาทั่วไป

ส่วน นาโบร์ (Nabor. 1975 : 3241-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนเกรด 5 และ 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill From 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนเกรด 5
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาคิดว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

และ ฮอลโลเวลล์ (Holloewell. 1977 : 57) ได้ทำการศึกษาถึงขอบเขตการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ด้วยกัน คือ ความเข้าใจในปัญหา การระลึกข้อเท็จจริง การรวบรวมข้อเท็จจริงที่เป็นปัญหา การตรวจสอบผลที่เป็นคำตอบ การตรวจสอบดูว่าวิธีการคิดแก้ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่ และการคัดค้านหรือการยอมรับวิธีการคิดแก้ปัญหานั้น ผลการวิจัยปรากฏว่า ขอบเขตการคิดนั้นสอดคล้องกับขั้นตอนการคิดขั้นที่หนึ่ง (คือความเข้าใจในปัญหา) ถึงร้อยละ 85 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่คิดแก้ปัญหสำเร็จนั้นทำคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่แก้ปัญหาล้มเหลว

✓ ชอว์ (Shaw. 1978 : 5227-A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ชอว์กำหนดให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการแก้ปัญหา โดยได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

ก/ก

1. กลุ่มทดลอง ใช้วิธีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึก

เมื่อครบ 24 สัปดาห์ นำเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาทดสอบ ปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลองมีคะแนนด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการแสดงว่าทักษะการแก้ปัญหาสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถถ่ายทอดไปยังวิชาสังคมศึกษาได้

2. ไม่พบความแตกต่างในความสามารถพื้นฐาน คือ ความรู้

3. กลุ่มทดลองได้คะแนนการจำแนกประเภทสูงในวิชาสังคมศึกษา

รัสเซลล์ (Russell. 1979 : 1386-A - 1387-A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์ในวิชาธรณีวิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับการค้นคว้า การแก้ปัญหา อภิปรายและทำการทดลองที่เน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูโดยการค้นคว้า อภิปรายและทำการทดลองตามที่ระบุไว้ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้และความรู้ความจำ และยังพบว่าคามของครูมีผลโดยตรงกับความรู้ด้านการนำไปใช้

วินัย ศาสสุวรรณ (2528 : 41) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ การฝึกฝน วิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญา และสภาพแวดล้อมทางสังคม

2. ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและหลักการในการแก้ปัญหาดี

3. แรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับความชอบในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหาและสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียนส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา

4. นักเรียนชายและหญิงมีระดับอายุเท่ากัน มีความสามารถในการแก้ปัญหามิแตกต่างกัน

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาค้นหาขึ้นตามระดับอายุ

6. ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กับทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เก็บข้อมูลกับทักษะ: กร.๖๖๖๖๖

อภิรดี สุวีรานนท์ (2531 : 79) ได้ศึกษาผลการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการทดลอง และด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทักษะด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปรไม่แตกต่างกัน

นันทเดช รัชตถาวร (2532 : 56) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นและไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ นุชยาณี ปุชิตากร (2533 : 91 - 92) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราชาธิวาส โดยให้กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ฝึกให้แก่ผู้เรียนได้ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น และยังสร้างความงอกงามด้านการปรับตัวและเจตคติแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาจะสร้างความงอกงามในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำไปใช้ ทักษะในการแก้ปัญหา และสร้างความสนใจได้ดีเยี่ยม โดยเฉพาะเด็กที่มีสติปัญญาต่ำ นอกจากนี้ในการวิจัยยังพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ส่วนนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน และความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์หรือความรู้ที่มีมาก่อน การเรียนรู้ การฝึกฝนหรือการฝึกหัดวิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญา ระดับการศึกษา ประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น สภาพแวดล้อมทางสังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับความจริงและหลักการ แรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับความชอบในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการแก้ปัญหาสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีคิดขั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีคิดขั้นสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 144 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มกลุ่มประชากรดังกล่าว ซึ่งมีขั้นตอนในการสุ่ม ดังนี้

1. นักสุ่มประชากรดังกล่าวมาทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก เพื่อคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน
2. นักสุ่มตัวอย่างดังกล่าวมาทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก เพื่อให้ได้กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีนักศึกษากลุ่มละ 30 คน

##### เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ขคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ซึ่งมีหัวข้อย่อยดังนี้

1. ปฏิบัติการเบื้องต้น
2. สารละลาย
3. สารแขวนลอย คอลลอยด์ และอิมัลชัน
4. ธาตุและสารประกอบ

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลองเรื่องละ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที) โดยใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 12 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 1.1 แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิดิทัศน์
- 1.2 แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. บทเรียนวีดิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 ศึกษาเทคนิควิธีการและรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรม จุดประสงค์รายวิชาและขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ประเภทวิชาคหกรรม
- 1.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด และรายละเอียดของเนื้อหาจากคู่มือครูและแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารานชีวิตประจำวันตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2530 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและศิลปหัตถกรรม 2  
ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1.4.1 หัวข้อเนื้อหา

1.4.2 ความคิดรวบยอด

1.4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการเขียนกิจกรรมการ  
เรียนการสอนดังนี้

1.4.4.1 กิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับแผนการสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้โดยวิธีคิดค้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้วิธีคิดค้นเสนอเนื้อหาที่จะเรียนและ  
เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และตั้งคำถามถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุของสถานการณ์นั้น  
ว่าปัญหาคืออะไรหรือมีสิ่งใดที่น่าสงสัยบ้างและเกิดจากสาเหตุใด แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงใน  
แบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง โดยให้ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย  
เพื่อตั้งสมมุติฐานและเลือกสมมุติฐานที่สามารถทดสอบด้วยวิธีการทดลองได้ พร้อมกำหนดตัวแปรต้น  
ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นทดลอง โดยการใช้วิธีคิดค้นเสนอวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี ข้อควร  
ระวังในการทดลองและเทคนิคบางอย่างที่จะทำให้ผลการทดลองดีขึ้น และให้ผู้เรียนออกแบบการ  
ทดลอง แล้วให้ผู้เรียนบันทึกวิธีดำเนินการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ลงในแบบฟอร์ม และดำเนินการ  
ทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วให้ผู้เรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง โดยการใช้วิธีคิดค้นเสนอผลการทดลอง  
และตั้งคำถามให้ครูและผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อไปสู่อธิบาย สรุป แนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของ  
บทเรียนนั้น ๆ แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นให้ผู้เรียน  
ทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน

#### 1.4.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนสำหรับแผนการสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมเรียงตามลำดับดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน - โดยครูบรรยายเนื้อหาที่จะเรียนและเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และตั้งคำถามถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุของสถานการณ์นั้นว่า ปัญหาคืออะไรหรือมีสิ่งใดที่น่าสงสัยบ้าง และเกิดจากสาเหตุใด แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง โดยให้ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อตั้งสมมติฐานและ เลือกสมมติฐานที่สามารถทดสอบด้วยวิธีการทดลองได้ พร้อมกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นทดลอง โดยครูเขียนวัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ข้อควรระวังในการทดลอง และเทคนิคบางอย่างที่จะทำให้ผลการทดลองดีขึ้นลงบนกระดานดำ และให้ผู้เรียนได้ออกแบบการทดลอง แล้วให้ผู้เรียนบันทึกวิธีการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ลงในแบบฟอร์ม และดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วให้ผู้เรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง โดยครูเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายกับผู้เรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป แนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียนนั้น ๆ แล้วให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน

1.4.5 สื่อการเรียนรู้การสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนสื่อการเรียนรู้สอนในแผนการสอนดังนี้

1.4.5.1 สื่อการเรียนรู้การสอนสำหรับแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ได้แก่ บทเรียนวิธีทัศน์ แบบฟอร์มประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง

1.4.5.2 สื่อการเรียนรู้การสอนสำหรับแผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. ได้แก่ แบบฟอร์มประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง

1.4.6 การวัดผลและการประเมินผล

1.5 นำแผนการสอนที่เขียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา กิจกรรมการสอนและการใช้ภาษา เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 ปรับปรุงแผนการสอนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. บทเรียนวีดิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์ดังนี้

2.1 ศึกษาเทคนิคการสร้างวีดิทัศน์

2.2 ศึกษาเทคนิควิธีการและรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารในชีวิตประจำวัน จากแบบเรียนและคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2.4 ศึกษาจุดมุ่งหมายทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติแล้ว เขียนบทวีดิทัศน์

2.5 นำบทวีดิทัศน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควีดิทัศน์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.6 เมื่อปรับปรุงแก้ไขบทวีดิทัศน์เรียบร้อยแล้ว ดำเนินการสร้างบทเรียนวีดิทัศน์

2.7 นำบทเรียนวีดิทัศน์ที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ด้านเทคนิค และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ด้านเนื้อหา โดยพิจารณาจากคำถามแต่ละข้อ ต้องได้คะแนน +1 ไม่ต่ำกว่า 80 % และได้คะแนนรวมไม่ต่ำกว่า 80 % จึงจะยอมรับว่าบทเรียนวีดิทัศน์นั้นมีคุณภาพพอที่จะนำไปใช้ในการวิจัยได้

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

#### 3.1 ศึกษาเอกสารวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยการแบ่งพฤติกรรมที่วัดเป็น 3 ด้าน คือ

##### 3.2.1 ด้านความรู้-ความจำ

##### 3.2.2 ด้านความเข้าใจ

##### 3.2.3 ด้านการนำไปใช้

3.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาว่าแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ควรสร้างแบบทดสอบจำนวนกี่ข้อ

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ โดยให้มีจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมที่ต้องการวัด สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์แบบทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ

3.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบลักษณะคำถาม ตัวเลือกและความถูกต้องด้านภาษา เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง

3.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลาที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารในชีวิตประจำวันมาแล้ว จำนวน 135 คน

3.7 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> และได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) ได้ค่าความเชื่อมั่น .76 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

#### 4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.2 เขียนสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 12 สถานการณ์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเวียร์ (Weir) โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 4 ด้าน คือ

4.2.1 ด้านระบุปัญหา

4.2.2 ด้านวิเคราะห์ปัญหา

4.2.3 ด้านเสนอวิธีแก้ปัญหา

4.2.4 ด้านตรวจสอบผลลัพธ์

และในพฤติกรรมที่ต้องการวัดแต่ละด้าน สร้างตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก

4.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบลักษณะคำถาม ตัวเลือกและความถูกต้องด้านภาษา เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง

4.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลาที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปหัตถกรรม 2 เรื่องสารานชีวิตประจำวันมาแล้ว จำนวน 135 คน

4.5 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ มาวิเคราะห์หาความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> และได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง .24 - .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 9 สถานการณ์ แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) มีค่าความเชื่อมั่น .74 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากจากประชากรจำนวน 4 ห้อง เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน หลังจากนั้นสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากอีกครั้ง เพื่อแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

#### 2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Posttest Only Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2535 : 70) ซึ่งมีรูปแบบดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่ม | ทดลอง | สอบหลัง        |
|-------|-------|----------------|
| RE    | X     | T <sub>2</sub> |
| RC    | ~ X   | T <sub>2</sub> |

โดย RE แทน กลุ่มทดลองที่ได้จากการสุ่ม

RC แทน กลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่ม

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์

~X แทน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

3. ดำเนินการทดลอง ให้นักกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. โดยทั้งสองกลุ่มมีอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์คนเดียวกันเป็นผู้สอนในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 12 คาบ (คาบละ 50 นาที) โดยเรียนสัปดาห์ละ 3 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

4. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองตามเวลาที่ได้กำหนดแล้ว ให้นักกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. นำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐานในการวิจัย

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

#### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### การทดสอบสมมุติฐาน

1. หาค่า t-test สำหรับกลุ่มอิสระจากกัน เพื่อทดสอบสมมุติฐานในการวิจัยข้อที่ 1 และ 2

#### บทที่ 4

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

##### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติ t

##### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t      |
|---------------|----|-----------|------|--------|
| กลุ่มทดลอง    | 30 | 27.53     | 4.67 | 4.39** |
| กลุ่มควบคุม   | 30 | 21.87     | 5.31 |        |

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 จะเห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชีวิตทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t    |
|---------------|----|-----------|------|------|
| กลุ่มทดลอง    | 30 | 25.40     | 3.80 | 1.84 |
| กลุ่มควบคุม   | 30 | 23.37     | 4.72 |      |

จากตาราง 3 จะเห็นว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชีวิตทัศน์ และนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ในการสอน การแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์กับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

#### สมมติฐานในการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.
2. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลากจากนักศึกษาทั้งหมด 4 ห้อง

เรียน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลากอีกครั้ง เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

### 2.1 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและศิลปหัตถกรรม 2 แบ่งได้ดังนี้

#### 2.1.1 แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิวิทัศน์

#### 2.1.2 แผนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท.

2.2 บทเรียนวิวิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยสื่อวิวิทัศน์ และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิวิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่น .76

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเวียร์ (Weir) ในลักษณะสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจำนวน 9 สถานการณ์ และแต่ละสถานการณ์มีตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .24 - .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่น .74

## 3. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

3.1 ให้กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิวิทัศน์ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู โดยทั้งสองกลุ่มมีอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นผู้สอนในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือ กลุ่มละ 12 คาบ (คาบละ 50 คาบ) โดยเรียนสัปดาห์ละ 3 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3.2 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.3 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานในการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> เพื่อหาค่า t-test สำหรับกลุ่มอิสระจากกัน
2. ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> เพื่อหาค่า t-test สำหรับกลุ่มอิสระจากกัน

### สรุปผลการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วีดิทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วีดิทัศน์และนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

### อภิปรายผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วีดิทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลต่อไปนี้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วีดิทัศน์ เป็นการสอนที่มีการนำสื่อการสอนประเภท วีดิทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะสื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากกว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของสสวท. เนื่องจากสื่อวีดิทัศน์สามารถที่จะทำให้

ผู้เรียนได้เห็นทั้งภาพและได้ยินเสียงประกอบ ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่สำคัญและใช้มากที่สุดในการรับรู้ (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2532 : 36) ทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ได้ดี ดังที่ เดล (Dale, 1956 : 1) ได้กล่าวว่า มนุษย์จะเรียนรู้ได้ดีขึ้นหากการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์รูปธรรม และการเรียนรู้จะน้อยลงหากการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์นามธรรม นอกจากนี้สื่อวีดิทัศน์ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพที่เคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น ทำให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้แม่นยำ และทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน (อมราแสงจันทร์, 2528 : 50) นอกจากนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามที่กล่าวมาแล้วยังเป็นสิ่งที่จะให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินอีกด้วย ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียน และสื่อวีดิทัศน์ยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีว่าการเรียนแบบปกติจากการถ่ายทอดโดยการขยายภาพให้เห็นชัดเจนหรือเทคนิคบางอย่างในการตัดต่อ (อัศวิน พรหมโรสหา, 2529 : 292 - 293) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสน่ห์ ทิมสุภาส (2528 : 56 - 57) ที่ได้ศึกษาผลการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการสอน เรื่องการสร้างและการซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากแก้ว สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูสกลนคร พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้นิทรรศการเทปโทรทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ พึ่งปรีดา (2532 : 95) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้นิทรรศการเทปโทรทัศน์ประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิศรียา ลีริวิทยาธรรม (2534 : 91) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้นิทรรศการสร้างสรรค์สถานการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์และนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวของ สสวท. ต่างก็เป็นการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ และมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมเหมือนกัน กล่าวคือ การสอนทั้งสองวิธีมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นทดลอง และขั้นอภิปรายหลังการทดลองเหมือนกัน และเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกและเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เหมือนกัน ทั้งขั้นระบุปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ปฏิบัติการทดลอง และการสรุปผลการทดลอง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ดังนั้น นักศึกษาทั้งสองกลุ่มจึงมีโอกาสดำเนินการแก้ปัญหาเท่าเทียมกัน นอกจากนี้เวลาที่ใช้ในการทดลองของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเท่ากัน คือ ใช้เวลาทั้งหมด 12 คาบ โดยเรียนสัปดาห์ละ 3 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ นักศึกษาทั้งสองกลุ่มจึงมีเวลาในการฝึกการแก้ปัญหาเท่ากันและอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่ง ที่ต้องได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอ (มังกรทองสุคติ. 2525 : 4) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม จะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกันมากและใกล้เคียงกับคะแนนรวมของแบบทดสอบ กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 25.40 และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 23.37 แสดงว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากสถานการณ์ที่นักศึกษาสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน นักศึกษาอาจมีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว และนำมาใช้ในการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งไม่ต้องใช้

ความสามารถในการแก้ปัญหาในการตอบแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาเบรียลลี (Gabrielli. 1972 : 5650) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ซิราคิวส์ (Syracuse) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษาและประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น และสอดคล้องกับงานวิจัยของวินัย ศาส์สุวรรณ (2528 : 41) ที่พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ การฝึกฝน วิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญา และสภาพแวดล้อมทางสังคม ดังนั้นนักศึกษาทั้งสองกลุ่มซึ่งได้รับการฝึกการแก้ปัญหามาเท่ากัน มีความรู้และประสบการณ์คล้ายคลึงกัน จึงทำให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ดังนั้นผู้สอนควรส่งเสริมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิธีทัศน์

1.2 จากการสังเกตการเรียนการสอนพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์ มีความสนใจและตั้งใจในการเรียนมากกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และสามารถบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ได้ถูกต้องมากกว่าและดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งในช่วงแรก ๆ นักศึกษาอาจจะไม่คุ้นเคยกับการบันทึกคำตอบโดยการเขียนคำตอบลงในช่องว่าง จึงบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มได้ไม่ทันัก ฉะนั้นควรมีการฝึกนักศึกษาจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีทัศน์อย่างสม่ำเสมอ

1.3 ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้า เช่น ทำการทดลองก่อนเข้าไปสอนในชั้นเรียน เพื่อดูผลหรือปัญหาที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ครูควรสำรวจอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ว่ามีเพียงพอกับผู้เรียนหรือไม่ ตลอดจนวางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำให้ผู้เรียนเข้าสู่ข้อสรุปโดยใช้เวลาไม่นานเกินไป และได้ค้นพบข้อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญด้วยตัวของผู้เรียนเอง

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิดิทัศน์ โดยใช้นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิดิทัศน์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างมีเหตุผล เจตคติ หรือความคงทนในการเรียน เพราะการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจจะมีผลต่อตัวแปรดังกล่าว

2.3 ควรศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สื่อการสอนอื่น ๆ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป หรือคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด

## บรรณานุกรม

### บรรณานุกรม

- กมล ชูสมัย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้การทดลองแบบแนะแนวทางกับการทดลองแบบไม่แนะแนวทาง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2528. อัดสำเนา.
- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และ คนอื่น ๆ. รายงานการวิจัย เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. "ผลการดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 6 (2530-2534)," วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 26(25) : มิถุนายน-กรกฎาคม 2535.
- "แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (2535-2539)," จุลสารการศึกษา. 5(4) : เมษายน 2535.
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.
- จิระชัย ปัญญฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างการเรียนโดยใช้เทปโทรทัศน์การสอนกับเทปโทรทัศน์การสอนแบบโปรแกรม. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- ฉลองชัย สุวัฒนาบุรณ์. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- ฉวีวรรณ กินาวงศ์. เอกสารประกอบคำบรรยายวิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2527.
- ชาญชัย อินทรประวัตติ และ พวงเพ็ญ อินทรประวัตติ. รูปแบบการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2532.

- ชุติมา วัฒนศิริ. "การสอนวิธีแก้ปัญหา," เอกสารประกอบการสอนวิธีการแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.
- ทัศนียา ไชยสมบัติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบการสอน Inquiry Training และการสอนปกติ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532. อุดสาเนา.
- ธาริณี วีระสกุลรัตน์. การใช้วีดิโอเทปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง รังสีที่มองไม่เห็น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อุดสาเนา.
- นันทเดช โชคदार. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้น กับไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อุดสาเนา.
- บุษยาณี บุญจิตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อุดสาเนา.
- ประหยัด จีระวรพงศ์. หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2527.
- ปราโมทย์ แก้วสุข. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะการตั้งสมมติฐานและการพยากรณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อุดสาเนา.

- ปริญญานิพนธ์. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมธรรมดาและบทเรียนโปรแกรมโทรทัศน์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- พยอม ตันมณี. การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการสอนด้วยตำราเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบเชิงปัญหากับรูปแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- พรรณี ชูทัย. จิตวิทยาการสอน:จิตวิทยาสำหรับครูในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : พิงเกอร์บรีน แอนด์ มีเดีย, 2535.
- พิทยา เลชะพันธุ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเทปโทรทัศน์โดยการเตรียมความพร้อมด้วยการซักถามและการแจ้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.
- \_\_\_\_\_. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.
- มังกร ทองสุกดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย, 2522.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536. อัดสำเนา.
- รุ่งชีวา สุขดี. การศึกษาผลการออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- วรพงศ์ ตติยะวรรณท์. การผลิตรายการโทรทัศน์ เรื่อง ของจริงและหุ่นจำลอง. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- วสันต์ อดิศักดิ์. การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2526.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. เอกสารการสอนวิชา ET 512 หลักและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- วินัย ศาส์วรรณ. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์, 2521.
- \_\_\_\_\_. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนฉบับ PC 416. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2525.
- ศักดิ์ณรงค์ แสงพิทักษ์. การผลิตรายการโทรทัศน์ประกอบการสอนแบบโปรแกรม เรื่องน้ำเสีย. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- ศิริวรรณ พิงปรีดา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์ประกอบการสอนตามคู่มือครู. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2519. อัดสำเนา.

- สมจิต สมัตถพันธ์ และอานวย รุ่งรัมย์. "ครูจะสอนแบบอภิปรายเพื่อพัฒนากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ Inquiry ได้อย่างไร," การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.
- สมจิต สวชนใหญ่ย์. สมรรถภาพการสอนของครู. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- สมชัย วุฒิปรีชา. "การอาชีวศึกษา:อดีต ปัจจุบัน อนาคต," 50 ปี กรมอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร, 2534.
- สันทัต ภิบาลสุข. การใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2527.
- สาราญ เจริญพิทย์. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนโทรทัศน์กับการสอนปกติ ในวิชางานเขียนในเบื้องต้นของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา. ปริณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- สุเทพ อุตสาหะ. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.
- สุจิตชัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 6-10. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุจิตชัยธรรมมาธิราช, 2534.
- สุรัชย์ สิกขามันฑิต. การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์การศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2517.
- \_\_\_\_\_. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่มที่ 2. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊ค เซนเตอร์, 2531.
- หม่อมวัน ร่มแก้ว. รายการโทรทัศน์ เรื่องกายภาพและการฝึกภาพด้วยกายภาพ. ปริณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

- อนันต์นพ นิรมล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กิจกรรมนาฏศิลป์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากเทปโทรทัศน์กับการสอนปกติ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อภิรดี สุวีรานนท์. การศึกษาผลการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- อมรา แสงจันทร์. "เทปโทรทัศน์กับการเรียนการสอนภาษา," ภาษาปริทัศน์. 6(1) : 2528.
- อรุณี เมฆาธร. ผลการใช้รูปแบบการสอนโดยการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- อัศวิน พรหมโรสภา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. สงขลา : วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคภาคใต้ สงขลา, 2529.
- อาชีวศึกษา, กรม. สรุปผลการสัมมนาปฏิบัติการครูผู้สอนวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปกรรม. กรุงเทพฯ : หน่วยงานพิเศษ กรมอาชีวศึกษา, 2530.
- อารายา แสงไชย. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะโดยจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทางและไม่กำหนดแนวทาง. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- อิสริยา สิรีวิทยาวรรณ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

- Australian Science Education Project. "Inquiry Approach in a Guide to ASEP," Australian Science Education Project. 1974.
- Bailey, Judith Green. "Development of a Competency-Based Instructional Module for Vocational Leadership Personnel : Manage Selected Interpersonnel Conflict," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1975.
- Bourne, Lyle E. and others. The Psychology of Thinking. New Jersey : Prentice Hall, 1971.
- Bruner, Jerone S. Studies in Cognitive Growth : A Collaboration at the Center for Cognitive Studies. New York : John Wiley and Sons, 1966.
- Burke, Richard C. Instructional Television. Bloomington, Indiana : Indiana University Press, 1971.
- Butts, David D. "The Relationship of Problem-Solving Ability and Science Knowledge," Science Education. 1965.
- Dale, Edgar. Audio-Visual Methods in Teaching. New York : Dryden Press, 1959.
- Dewey, John. John Dewey on Education. Chicago : The University of Chicago Press, 1974.
- Eysenck, H. J., Arnold W. Wurzburg and Meili R. Berne. Encyclopedia of Psychology. edited by H.J. Eysenck, London : Search Press, 1972.
- Gabrielle, Ralpa B. "A Study of the Characteristics of Pre-Service Teachers Identified on an Experimental Instrument as High or Low in Problem-Solving Ability," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1972.

- Gagne, Robert M. The Condition of Learning. 2nd ed., New York : Holt, Rinehart and Winstin, Inc., 1970.
- Gaier, B. L. "The Role of Knowledge in Promblem-Solving," Progressive Education. 1953.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Guilford, J. P. The Analysis of Intelligence. New York : McGraw-Hill Book Company, 1971.
- Hellowell, Kothleem Am. "A Flow Chart Model of Cognitive Process in Mathematical Problem-Solving," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1977.
- Koenig, Allen E. and Ruane B. Hill. The Futher Vision. Wisconsin : The University of Wisconsin Press, 1967.
- Kolrbas, Particia. "The Effect on the Intelligence Reading Mathematics and Interest in Science Level of Third Grade Students Who Have Printicipated in Science - A Proceed Approach Since First Entering School," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1972.
- Krulik, Stephen and Robert E. Rey. Problem Solving in School Mathematics. Boston : Allyn and Bacon Co., Ltd., 1980.

- Mahan, L.A. "The Effects of Problem Solving and Lecture Discussion in Developing Student Growth in Basic Understanding Problem Solving Skill, Attitude, Interests and Personal Adjustment," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1963.
- Meyer, James H. "The Influence of Invitation to Inquiry," American Biology Teacher. 1969.
- Nabor, Donald G. "A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at the Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self-Contained Instructional Process," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1975.
- Norton, R.T. "A Developmental Study in Assessing Children to Solve Problems in Science," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1972.
- Olarinoye, R.D. "A Comparative Study of Effectiveness of Three Methods of Teaching a Secondary School Physic Course in a Nigerian Secondary School," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1978.
- Polya, Grored. How to Solve It. New York : Doubledary and Company Inc., 1957.

- Riley, Joseph Phillip. "The Effect of Science Process Training on Preservice Elementary Teacher's Process Skill Abilities Understanding of Science, Attitudes Toward Science and Science Teaching," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1975.
- Russell, John Michael. "The Effect of Problem Solving on Junior High School Students Ability to Apply and Analysis Earth Science Subject Matter," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1979.
- Shaw, Terry J. "The Effect of Problem Solving Training in Science Upon Utilisation of Problem Solving Skill in Science and Social Studies," Dissertation Abstracts International. Michigan : University Microfilms International, 1978.
- Stollburg, R. J. "Problem-Solving:The Proceeds Games in Science Teaching," Science Teacher. 1956.
- Suchman, Richard. Developing Inquiry. Chicago : Science Research Associates, 1966.
- Sund, Robert S. Teaching Science by Inquiry : in the Secondary School. Ohio : Charles E. Merrill Publishing Company, 1976.
- Weir, John Joseph. "Problem Solving is Everybody's Problem," The Science Teacher. 1974.
- Youngs, Richard C. "The Murturance of Independence and Learning in Fourth Grade Children Through Inquiry Development : Final Reprot," Research in Educational. 1970.

ภาคผนวก

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | $p$ | $r$   | ข้อที่ | $p$ | $r$   |
|--------|-----|-------|--------|-----|-------|
| 1      | .70 | .2485 | 19     | .61 | .2764 |
| 2      | .49 | .2691 | 20     | .52 | .3833 |
| 3      | .70 | .2263 | 21     | .41 | .2141 |
| 4      | .32 | .2335 | 22     | .20 | .2686 |
| 5      | .39 | .2564 | 23     | .45 | .2698 |
| 6      | .55 | .2229 | 24     | .41 | .2428 |
| 7      | .66 | .2934 | 25     | .27 | .2069 |
| 8      | .23 | .2295 | 26     | .67 | .2607 |
| 9      | .41 | .2290 | 27     | .20 | .3127 |
| 10     | .30 | .2962 | 28     | .39 | .2780 |
| 11     | .53 | .2642 | 29     | .62 | .2317 |
| 12     | .56 | .2067 | 30     | .58 | .2347 |
| 13     | .33 | .2409 | 31     | .20 | .2289 |
| 14     | .73 | .4125 | 32     | .65 | .2481 |
| 15     | .55 | .2282 | 33     | .27 | .2169 |
| 16     | .28 | .3178 | 34     | .21 | .2386 |
| 17     | .33 | .3161 | 35     | .37 | .2812 |
| 18     | .27 | .3505 | 36     | .53 | .3441 |

ตาราง 4 (ต่อ)

| ข้อที่ | p   | r     | ข้อที่ | p   | r     |
|--------|-----|-------|--------|-----|-------|
| 37     | .44 | .2221 | 44     | .50 | .2484 |
| 38     | .56 | .3416 | 45     | .41 | .2948 |
| 39     | .39 | .2343 | 46     | .35 | .3888 |
| 40     | .56 | .2617 | 47     | .42 | .2278 |
| 41     | .48 | .2751 | 48     | .64 | .2826 |
| 42     | .47 | .2618 | 49     | .50 | .2931 |
| 43     | .58 | .2115 | 50     | .28 | .2845 |

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | p   | r     | ข้อที่ | p   | r     |
|--------|-----|-------|--------|-----|-------|
| 1      | .47 | .3085 | 19     | .68 | .2986 |
| 2      | .24 | .2327 | 20     | .54 | .3073 |
| 3      | .46 | .2095 | 21     | .24 | .3268 |
| 4      | .56 | .3008 | 22     | .36 | .3184 |
| 5      | .74 | .2657 | 23     | .51 | .3363 |
| 6      | .80 | .5200 | 24     | .42 | .2075 |
| 7      | .80 | .3590 | 25     | .78 | .3023 |
| 8      | .77 | .2095 | 26     | .70 | .2907 |
| 9      | .29 | .4194 | 27     | .58 | .2746 |
| 10     | .36 | .3809 | 28     | .76 | .2474 |
| 11     | .40 | .3785 | 29     | .43 | .3492 |
| 12     | .63 | .2392 | 30     | .30 | .2308 |
| 13     | .56 | .3278 | 31     | .41 | .2058 |
| 14     | .56 | .3054 | 32     | .49 | .2859 |
| 15     | .41 | .2535 | 33     | .70 | .3918 |
| 16     | .66 | .2941 | 34     | .78 | .3754 |
| 17     | .50 | .2006 | 35     | .63 | .3725 |
| 18     | .44 | .3091 | 36     | .41 | .2238 |

โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

SET WIDTH=79/LISTING = 'B:AB1.LIS'/MORE=OFF.

DATA LIST FILE = 'B:AT1.DAT'/ID 1-3 Q1 TO Q70 5-74.

COMPUTE Q = Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9+Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+  
Q17+Q18+Q19+Q20+Q21+Q22+Q23+Q24+Q25+Q26+Q27+Q28+Q29+Q30+  
Q31+Q32+Q33+Q34+Q35+Q36+Q37+Q38+Q39+Q40+Q41+Q42+Q43+Q44+  
Q45+Q46+Q47+Q48+Q49+Q50+Q51+Q52+Q53+Q54+Q55+Q56+Q57+Q58+  
Q59+Q60+Q61+Q62+Q63+Q64+Q65+Q66+Q67+Q68+Q69+Q70.

TITLE 'P-VALUE'.

DESC Q1 TO Q70 /STATISTICS = 1 6 12.

TITLE 'R-VALUE : POINT BISERIAL CORRELATION'.

CORR Q1 TO Q70 WITH Q.

DATA LIST FILE = 'B:BT1.DAT'/ID 1-3 Q1 TO Q50 5-54.

TITLE 'RTT-VALUE'.

RELIABILITY VARIABLES = Q1 TO Q50.

FINISH.

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากคำนวณ  
โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 135.0                      N OF ITEMS = 50

ALPHA = .7589

โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

SET WIDTH=79/LISTING = 'B:AB2.LIS'/MORE=OFF.

DATA LIST FILE = 'B:AT2.DAT'/ID 1-3 Q1 TO Q48 5-52.

COMPUTE Q = Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9+Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+  
Q17+Q18+Q19+Q20+Q21+Q22+Q23+Q24+Q25+Q26+Q27+Q28+Q29+Q30+  
Q31+Q32+Q33+Q34+Q35+Q36+Q37+Q38+Q39+Q40+Q41+Q42+Q43+Q44+  
Q45+Q46+Q47+Q48.

TITLE 'P-VALUE'.

DESC Q1 TO Q48 /STATISTICS = 1 6 12.

TITLE 'R-VALUE : POINT BISERIAL CORRELATION'.

CORR Q1 TO Q48 WITH Q.

DATA LIST FILE = 'B:BT2.DAT'/ID 1-3 Q1 TO Q36 5-40.

TITLE 'RTT-VALUE'.

RELIABILITY VARIABLES = Q1 TO Q36.

FINISH.

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จาก  
คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup>

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 135.0                      N OF ITEMS = 36

ALPHA = .7376

## แผนการสอนที่ 1

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

### หัวข้อเนื้อหา

- 1.1 ปฏิบัติการเบื้องต้น
  - 1.1.1 การทดสอบทางเคมี

### ความคิดรวบยอด

1. สารต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราจัดเป็นสารเคมี
2. การศึกษาสมบัติของสารต่าง ๆ โดยใช้สารเคมีเรียกว่า การทดสอบทางเคมี
3. สารละลายกลูโคสเมื่อนำมาต้มกับสารละลายเบเนดิกต์ซึ่งมีสีฟ้า จะเกิดตะกอนสีส้ม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสารเคมีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้อย่างน้อย 10 ชนิด
1. บอกความหมายของการทดสอบทางเคมีได้
2. บอกวิธีทดสอบสารตัวอย่างบางชนิดด้วยสารเคมีได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับเทคนิคและข้อเสนอนะการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

#### หาความรู้

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการทดสอบทางเคมี

- นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือนำสงสัย และสาเหตุของปัญหา ลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

## 2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักศึกษาร่วมกันเพื่อกำหนดสมมติฐาน และเลือกสมมติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

- นักศึกษานำคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

## 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง

- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

- นักศึกษาคำนึงการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้

- นักศึกษานำผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

## 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิธีตีความผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนในเรื่องนี้

- ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน

- นักศึกษานำคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้

## สื่อการเรียนการสอน

1. วิธีปฏิบัติและแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีปฏิบัติ เรื่องการทดสอบทางเคมี
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.1 การทดสอบทางเคมี
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับการทดสอบทางเคมี

**การวัดผลและประเมินผล**

1. สังเกตจากการอภิปรายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา

## แผนการสอนที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ขคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

### หัวข้อเนื้อหา

#### 1.1 ปฏิบัติการเบื้องต้น

##### 1.1.2 การแยกสาร

- (1) การสกัดสารด้วยตัวทำละลาย
- (2) การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ

### ความคิดรวบยอด

1. สารส่วนมากในธรรมชาติ ไม่ได้อยู่ในสภาพที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง มักจะปนอยู่กับสารอื่น ถ้าต้องการนำสารใดมาใช้จำเป็นต้องแยกสารนั้นออกจากสารอื่นก่อน
2. การแยกสารทำได้หลายวิธีเช่น การกรอง การระเหย การกลั่น และการสกัดด้วยตัวทำละลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่จะแยก อาทิเช่น การกรองน้ำกะทิจากมะพร้าวชูด การเคี้ยวน้ำตาลให้ตกผลึก การแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากพืชโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ เป็นต้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกวิธีการแยกสารออกจากพืชชนิดต่าง ๆ ได้
2. สามารถสกัดสารได้โดยวิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย
3. ยกตัวอย่างพืชที่ใช้สกัดน้ำมันหอมระเหยได้อย่างน้อย 5 ชนิด
4. สามารถนำวิธีการสกัดสารด้วยวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ทบทวนความรู้เกี่ยวกับการทดสอบกลุ่คอและเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการแยกสารโดยการกรอง การระเหย และการกลั่น แล้วเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการสกัดเพกทินจากพืช

- นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือน่าสงสัย และสาเหตุของปัญหาลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักศึกษากลุ่มร่วมกันเพื่อกำหนดสมมติฐาน และเลือกสมมติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

- นักศึกษานำบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อให้ให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง

- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

- นักศึกษาดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้

- นักศึกษานำบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนในเรื่องนี้

- ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน

- นักศึกษานำบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ และแบบฝึกหัด 1.1

### สื่อการเรียนการสอน

1. วิดีทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องการสกัดเพกทินจากพืช
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.2 การสกัดเพกทินจากพืช
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับการแยกสาร

### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการอธิบายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในแบบฝึกหัดของนักศึกษา

### แผนการสอนที่ 3

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชทพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

#### หัวข้อเนื้อหา

#### 1.2 สารละลาย

##### 1.2.1 การแพร่ของสารละลาย

##### 1.2.2 สมบัติของสารละลายที่ต่างจากสารบริสุทธิ์

#### ความคิดรวบยอด

1. สารที่อยู่ในลักษณะสารละลายจะมียุ่ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ตัวถูกละลายและตัวทำละลาย
2. สารละลายที่มีตัวถูกละลายและตัวทำละลายอยู่ในสถานะเดียวกัน จะถือว่าสารที่มีปริมาณมากกว่าเป็นตัวทำละลาย และสารที่มีปริมาณน้อยกว่าเป็นตัวถูกละลาย
2. สารละลายที่มีตัวถูกละลายและตัวทำละลายอยู่ในสถานะต่างกัน จะถือว่าสารที่มีสถานะเดียวกับสารละลายเป็นตัวทำละลาย โดยไม่คำนึงว่าสารใดจะมีปริมาณมากกว่ากัน
3. ความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ในงานทั่วไปมักจะบอกเป็นร้อยละ คือ บอกปริมาณของตัวถูกละลายว่ามีกี่ส่วนในสารละลายทั้งหมดร้อยละ
4. รมเลกุลของน้ำจากบริเวณที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าจะแพร่ผ่านเยื่อบางๆ ไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นมากกว่า เรียกกระบวนการนี้ว่า ออสโมซิส
5. สารละลายมีคุณสมบัติต่างจากสารบริสุทธิ์ เช่น สารละลายส่วนใหญ่จะมีจุดเยือกแข็งต่ำกว่าสารบริสุทธิ์ แต่จะมีจุดเดือดสูงกว่าสารบริสุทธิ์

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างสารละลายชนิดต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 5 ชนิด
2. ระบุตัวทำละลายและตัวถูกละลายในสารละลายชนิดต่าง ๆ ได้
3. บอกความหมายของความเข้มข้นของสารละลายเป็นร้อยละได้
4. บอกหลักการของกระบวนการออสโมซิส พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
5. บอกความแตกต่างของจุดเยือกแข็งและจุดเดือดของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับจุดเยือกแข็งและจุดเดือดของสารละลายไปใช้ในชีวิตประจำวัน

และงานอาชีพได้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูเสนอวิธีทดสอบทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแยกสาร และเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับสารละลาย และเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการแพร่ของสารละลาย
- นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือน่าสงสัย และสาเหตุของปัญหาลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักศึกษ้อภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดสมมติฐาน และเลือกสมมติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่คงควบคุม
- นักศึกษานำบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิธีทดสอบเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อนำให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง
- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

- นักศึกษาดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้
- นักศึกษานันทีกผลการทดลองในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิธีทัศน์ผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนรูเรื่องนี้
- ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน
- นักศึกษานันทีกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ และแบบฝึกหัด 1.2

#### สื่อการเรียนการสอน

1. วิธีทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ เรื่องการแพร่ของสารละลาย
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.3 การแพร่ระหว่างสารละลายเข้มข้นกับสารละลายเจือจาง
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับสารละลาย

#### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการอภิปรายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในแบบฝึกหัดของนักศึกษา

## แผนการสอนที่ 4

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

### หัวข้อเนื้อหา

#### 1.3 สารแขวนลอย คอลลอยด์ และอิมัลชัน

##### 1.3.1 ขนาดของอนุภาคที่กระจายในของเหลว

##### 1.3.2 สารแขวนลอย

##### 1.3.3 คอลลอยด์

### ความคิดรวบยอด

1. สารที่มีอนุภาคของตัวถูกละลายที่กระจายอยู่ในสารละลายมีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นอนุภาคได้ด้วยตาเปล่า เรียกสารนั้นว่า สารละลาย เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำส้มสายชู
2. สารที่มีขนาดอนุภาคของตัวถูกละลายใหญ่มาก จนอนุภาคไม่สามารถแพร่กระจายอยู่ในตัวทำละลายได้ และเกิดการตกตะกอน จะเรียกสารนั้นว่า สารแขวนลอย เช่น น้ำขาวข้าว แป้งมัน ยาแขวนตะกอน
3. สารที่มีขนาดอนุภาคของตัวถูกละลายเล็กกว่าสารแขวนลอย แต่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าสารละลาย จนมองเห็นอนุภาคของตัวถูกละลายได้ แต่อนุภาคเหล่านั้นยังคงแพร่กระจายอยู่ในตัวทำละลาย และสามารถมองเห็นอนุภาคได้ด้วยตาเปล่า เรียกสารนั้นว่า คอลลอยด์ เช่น นม ไอศกรีม น้ำชาจีน กาแฟร้อน
4. ปรากฏการณ์ที่แสงผ่านคอลลอยด์แล้วมองเห็นเป็นเส้นแสง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ปรากฏการณ์ทินดอลล์

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบขนาดของอนุภาคของสารละลาย คอลลอยด์ และสารแขวนลอยได้
2. แยกความแตกต่างระหว่างสารละลาย คอลลอยด์และสารแขวนลอยได้
3. อธิบายปรากฏการณ์ทินคอลล์ในคอลลอยด์ได้
4. สามารถนำความรู้เรื่องคอลลอยด์และสารแขวนลอยไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และงานอาชีพได้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ทบทวนความรู้เกี่ยวกับสารละลาย และเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับสารแขวนลอยและคอลลอยด์ แล้วเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับขนาดอนุภาคที่กระจายในของเหลวชนิดต่าง ๆ
- นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือน่าสงสัย และสาเหตุของปัญหาลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักศึกษอภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดสมมติฐาน และเลือกสมมติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม
- นักศึกษำบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง
- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้
- นักศึกษำบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

#### 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิธีทัศน์ผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนในเรื่องนี้.
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน
- นักเรียนบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้

#### สื่อการเรียนการสอน

1. วิธีทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ เรื่องสารแขวนลอย คอลลอยด์
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.4 ขนาดอนุภาคที่กระจายในของเหลวชนิดต่าง ๆ
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับสารแขวนลอยและคอลลอยด์

#### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการอภิปรายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในแบบฝึกหัดของนักศึกษา

## แผนการสอนที่ 5

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

### หัวข้อเนื้อหา

#### 1.3 สารแขวนลอย คอลลอยด์ และอิมัลชัน

##### 1.3.4 อิมัลชัน

### ความคิดรวบยอด

1. อิมัลชันจัดเป็นสารละลายคอลลอยด์ประเภทหนึ่ง ซึ่งมีตัวถูกละลายและตัวกลางของการกระจายเป็นน้ำมันกับน้ำ เช่น น้ำสลัด ครีมมายองเนส
2. สารที่มีคุณสมบัติทำให้น้ำกับน้ำมันรวมกันเป็นสารละลายในลักษณะอิมัลชันได้ เรียกว่า สารสร้างอิมัลชัน เช่น ไข่แดง มัสตาร์ด สารซักฟอก
3. อิมัลชันน้ำมันในน้ำ คือ อิมัลชันที่มีน้ำมันน้อยกว่าน้ำ เช่น นมสด ไอศกรีม
4. อิมัลชันน้ำในน้ำมัน คือ อิมัลชันที่มีน้ำมากกว่าน้ำ เช่น น้ำสลัดชนิดข้น เนยเทียม  
ครีมมายองเนส แชมพูครีม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกการเกิดอิมัลชันระหว่างน้ำกับน้ำมันได้
2. บอกคุณสมบัติของสารสร้างอิมัลชันได้
2. ยกตัวอย่างสารสร้างอิมัลชัน ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
3. บอกได้ว่าผลิตภัณฑ์ใดเป็นอิมัลชันน้ำในน้ำ หรืออิมัลชันน้ำมันในน้ำได้
4. ยกตัวอย่างอิมัลชันที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างน้อย 5 ชนิด

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ทบทวนความรู้เกี่ยวกับสารละลาย สารแขวนลอยและคอลลอยด์ และเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับอิมัลชัน แล้วเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับน้ำมัน
- นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือน่าสงสัย และสาเหตุของปัญหา ลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูและนักศึกษาร่วมกันเพื่อกำหนดสมมติฐาน และเลือกสมมติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม
- นักศึกษานำคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อนักศึกษาออกแบบการทดลอง
- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้
- นักศึกษานำบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิดีโอทัศน์ผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนเรื่องนี้
- ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน
- นักศึกษานำคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ และแบบฝึกหัด 1.3

### สื่อการเรียนการสอน

1. วิดีทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่องอิมัลชัน
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.5 น้ำกับน้ำมัน
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับอิมัลชัน

### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการอธิบายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในแบบฝึกหัดของนักศึกษา

## แผนการสอนที่ 6

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช.1) คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

### หัวข้อเนื้อหา

#### 1.4 ธาตุและสารประกอบ

##### 1.4.1 สัญลักษณ์ธาตุ

##### 1.4.2 สารประกอบ

##### 1.4.3 การเปลี่ยนแปลงของสาร

### ความคิดรวบยอด

1. ธาตุจัดเป็นสารเนื้อเดียวประกอบด้วยอะตอมของธาตุเพียงชนิดเดียวไม่สามารถแยกเป็นสลายเป็นสารอื่นต่อไปได้อีก
2. สารประกอบมีลักษณะเป็นสารเนื้อเดียวกันซึ่งเกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไป โดยมีสัดส่วนของจำนวนอะตอมคงที่แล้วได้สารใหม่ที่มีสมบัติต่างไปจากธาตุเดิม
3. สัญลักษณ์ของธาตุใช้เขียนแทนชื่อธาตุโดยใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวแรกของชื่อธาตุและเขียนด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกันให้เพิ่มตัวที่สองหรือตัวถัดไปอีก 1 ตัวโดยเขียนด้วยตัวพิมพ์เล็ก สำหรับธาตุที่พบตั้งแต่สมัยโบราณจะใช้สัญลักษณ์ที่มาจากภาษาละติน เช่น ไนโตรเจน ใช้สัญลักษณ์ว่า N ย่อมาจาก Nitrogen หรือ โซเดียม ใช้สัญลักษณ์ว่า Na ซึ่งมาจากภาษาละตินคือ Natrium
4. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนโมเลกุลของสารประกอบเรียกว่า "สูตรโมเลกุล" ซึ่งเป็นสูตรที่แสดงว่า โมเลกุลของสารประกอบนั้น ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง อย่างละกี่อะตอม เช่น
5. สารต่างๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งเกิดขึ้นได้หลายลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนสถานะ การละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี

6. การเปลี่ยนแปลงของสารต่าง ๆ มักจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานควบคู่ไปด้วย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพลังงานมี 2 ประเภท คือ การเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน และการเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ และสัญลักษณ์ของธาตุสามัญบางธาตุได้อย่างน้อย 15 ธาตุ
2. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบบางชนิดได้ และบอกได้ว่าสารประกอบนั้น ๆ ประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง อย่างละเอียด
3. แยกได้ว่าสารใดมีการเปลี่ยนสถานะ การละลาย หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี
4. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของสารมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานควบคู่ไปด้วยเสมอ
5. บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงพลังงานมี 2 ประเภทคือ การเปลี่ยนแปลงประเภทคายความร้อนและการเปลี่ยนแปลงประเภทดูดความร้อน
6. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารที่พบเห็นในชีวิตประจำวันได้อย่างน้อย 5 ชนิด

### กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
  - ครูเสนอวิดีโอทัศน์ทบทวนความรู้เกี่ยวกับอิมัลชัน และเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบ แล้วเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสาร
  - นักศึกษาเขียนคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นปัญหาหรือน่าสงสัย และสาเหตุของปัญหาลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
2. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง
  - ครูและนักศึกษ้อภิปรายร่วมกันเพื่อกำหนดสมมุติฐาน และเลือกสมมุติฐานที่สามารถนำไปทดสอบได้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม
  - นักศึกษานำบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 3. ขั้นทดลอง

- ครูเสนอวิธีทัศน์เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี เทคนิคและข้อควรระวังในการทดลอง และคำถามเพื่อให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง
- นักศึกษาร่วมกันออกแบบการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ และบันทึกวิธีการทดลองลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาคำนึงการทดลองตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้
- นักศึกษบันทึกผลการทดลองในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้

### 4. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูเสนอวิธีทัศน์ผลการทดลองและคำถามเพื่อให้ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนรูเรื่องนี้
- ครูและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญของบทเรียน
- นักศึกษบันทึกคำตอบลงในแบบฟอร์มที่ครูแจกให้
- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ครูแจกให้ และแบบฝึกหัด 1.4

### สื่อการเรียนการสอน

1. วิธีทัศน์และแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์เรื่องการเปลี่ยนของสาร
2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง 1.6 การเปลี่ยนแปลงของสาร
3. แบบฝึกหัดเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบ

### การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากการอภิปรายและการตอบคำถามของนักศึกษา
2. ตรวจจากคำตอบในแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวิธีทัศน์ของนักศึกษา
3. ตรวจจากคำตอบในแบบฝึกหัดของนักศึกษา

ตัวอย่างบทวิดิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

| ลำดับที่ | ภาพ                                                           | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Black Color                                                   |                                                                                                                                 |
| 2        | Fade in: Caption:<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร | Fade in: เพลงบรรเลง                                                                                                             |
| 3        | Dissolve: Caption: ร่วมกับ                                    |                                                                                                                                 |
| 4        | Dissolve: Caption:<br>ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา                |                                                                                                                                 |
| 5        | Dissolve: Caption: เสนอ                                       |                                                                                                                                 |
| 6        | Dissolve: Caption:<br>วิดิทัศน์เพื่อการศึกษา                  |                                                                                                                                 |
| 7        | Dissolve: Caption:<br>สารในชีวิตประจำวัน                      |                                                                                                                                 |
| 8        | Dissolve: Caption:<br>เทคนิคและข้อแนะนำ                       | Fade under: เพลงบรรเลง<br>ก่อนที่จะให้นักศึกษาจะได้ศึกษามทเรียน ขอให้ศึกษา<br>ข้อแนะนำต่อไปนี้ให้เข้าใจเสียก่อน                 |
| 9        | Cut: วิดิทัศน์และแบบฟอร์ม<br>ประกอบบทเรียน                    | บทเรียนวิดิทัศน์จะประกอบด้วยสื่อวิดิทัศน์ที่นักศึกษา<br>กำลังชมอยู่นี้และแบบฟอร์มประกอบบทเรียน<br>วิดิทัศน์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ |

| ลำดับที่ | ภาพ                                           | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10       | Dissolve: Caption:<br>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน    | Fade up: เพลงบรรเลง<br>Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                                                        |
| 11       | Dissolve: นักศึกษาดูวิดีโอ                    | เริ่มจากให้นักศึกษาดูวิดีโอ ซึ่งจะเสนอเนื้อหา                                                                                                                        |
| 12       | Cut: ภาพในโทรทัศน์                            | และสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นักศึกษาต้องสังเกตหาคะเียตรงรอบคอบว่า มีสิ่งใดที่เป็นปัญหาหรือน่าสงสัยหรือผิดปกติบ้าง และคิดว่าสิ่งที่น่าสงสัยเหล่านั้นเกิดจากสาเหตุใด      |
| 13       | Cut: นักศึกษาดูวิดีโอ                         | นักศึกษาต้องตั้งคำถามถามตัวเองว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น                                                                                                                |
| 14       | Cut: แบบฟอร์ม<br>(ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน)       | แล้วให้นักศึกษาเขียนปัญหาและสาเหตุลงในแบบฟอร์มที่แจกให้                                                                                                              |
| 15       | Dissolve: Caption:<br>ชั้นอภิปรายก่อนการทดลอง | Fade up: เพลงบรรเลง<br>Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                                                        |
| 16       | Dissolve: นักศึกษาเขียน<br>คำตอบลงในแบบฟอร์ม  | ขั้นตอนเมื่อนักศึกษาเขียนปัญหาและสาเหตุเรียบร้อยแล้ว                                                                                                                 |
| 17       | Cut: นักศึกษาร่วมกันอภิปราย                   | ก็ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมุติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบจากการทดลองที่นักศึกษาจะได้ทดลองต่อไป โดยให้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาย่างต้นเป็นข้อมูลในการตั้งสมมุติฐาน |
| 18       | Cut: นักศึกษาถูกขึ้นถามครู                    | หากมีสิ่งใดสงสัยหรือไม่เข้าใจ ก็ให้ตั้งคำถามถามครูได้ และให้นักศึกษาเลือกสมมุติฐานที่คิดว่า                                                                          |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                            | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19       | Cut: นักศึกษาร่วมกันอภิปราย                                    | สามารถนำไปทดสอบด้วยวิธีการทดลองได้<br>พร้อมทั้งกำหนดตัวแปร ดังนี้                                                                                                                                                                                                         |
| 20       | Cut: Caption:<br>ตัวแปรต้น<br>ตัวแปรตาม<br>ตัวแปรที่ต้องควบคุม | ตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่เป็นต้นเหตุ<br>ตัวแปรตาม เป็นผลที่เกิดจากตัวแปรต้น<br>ตัวแปรที่ต้องควบคุม ชื่อก็บอกอยู่แล้วว่าเป็น<br>ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้มีปริมาณเท่ากัน เพื่อจะตรวจ<br>สอบได้ว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากตัวแปรต้นจริง ๆ<br>เช่น อุณหภูมิ เวลา หรือปริมาณของสาร |
| 21       | Dissolve: แบบฟอร์ม<br>(ขึ้นอภิปรายก่อนการทดลอง)                | แล้วเขียนคำตอบลงในแบบฟอร์มที่แจกให้<br>Fade up: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                                                                                |
| 22       | Dissolve: Caption:<br>ขึ้นการทดลอง                             | Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 23       | Cut: อุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ                                   | ต่อไปจะกำหนดอุปกรณ์ สารเคมี และเทคนิค<br>หรือข้อควรระวังในการทดลอง แล้วให้นักศึกษา                                                                                                                                                                                        |
| 24       | Cut: นักศึกษาออกแบบการทดลอง                                    | ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่เลือกไว้                                                                                                                                                                                                                              |
| 25       | Dissolve: แบบฟอร์ม<br>(วิธีดำเนินการทดลอง)                     | และเขียนวิธีดำเนินการทดลองลงในแบบฟอร์ม                                                                                                                                                                                                                                    |
| 26       | Cut: นักศึกษากำลังทำการทดลอง                                   | แล้วดำเนินการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้ และ<br>ได้ผลการทดลองอย่างไรบันทึกลงในแบบฟอร์ม<br>ที่แจกให้                                                                                                                                                                           |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                                                                                    | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27       | Dissolve: Caption:<br>ขึ้นอภิปรายหลังการทดลอง                                                                          | Fade up: เพลงบรรเลง<br>Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                                                               |
| 28       | Dissolve: 1 ส่วนวิดิทัศน์แล้ว<br>กดปุ่ม Play                                                                           | ขึ้นสุดท้ายครูจะเปิดวิดิทัศน์เสนอผลการทดลอง<br>และให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดหรือ<br>หลักการที่สำคัญที่ได้รับการเรียนในเรื่องนั้น ๆ                            |
| 29       | Cut: แบบฟอร์ม<br>(ขึ้นอภิปรายหลังการทดลอง)                                                                             | แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่แจกให้                                                                                                                                             |
| 30       | Cut: Caption:<br>1. ปฏิบัติการเบื้องต้น<br>2. สารละลาย<br>3. สารแขวนลอย คอลลอยด์<br>และอิมัลชัน<br>4. ธาตุและสารประกอบ | สำหรับเนื้อหาที่นักศึกษาจะได้เรียนมีดังต่อไปนี้<br>ปฏิบัติการเบื้องต้น<br>สารละลาย<br>สารแขวนลอย คอลลอยด์ และอิมัลชัน<br>ธาตุและสารประกอบ<br>ขอให้นักศึกษาติดตามชม ณ บัดนี้ |
| 31       | Dissolve: Caption:<br>1. ปฏิบัติการเบื้องต้น                                                                           |                                                                                                                                                                             |
| 32       | Dissolve: Caption:<br>ขึ้นนำเสนอเข้าสู่บทเรียน<br>Fade out:                                                            | Fade out: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                        |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                     | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33       | Fade in: โลกกำลังหมุนรอบตัวเอง                          | <p>Fade in: เพลงบรรเลง</p> <p>Fade under: เพลงบรรเลง</p> <p>วิทยาศาสตร์มีกำเนิดมาแต่เมื่อใดยากที่จะหาหลักฐานมากำหนด เพียงแต่มีการสันนิษฐานว่ามีมาเป็นระยะเวลายาวนานก่อนที่จะมีการบันทึกประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติเสียอีก สิ่งที่น่าสู่การเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์นั้นไม่มีอะไรมากไปกว่า</p> |
| 34       | Dissolve: ทะเลและภูเขา                                  | <p>ความเชื่อที่ว่าในธรรมชาติมีอำนาจลึกลับแฝงอยู่</p> <p>อำนาจลึกลับนี้คืออะไร อยู่ที่ไหน ทำไมจึงมีอำนาจ</p>                                                                                                                                                                              |
| 35       | Cut: ภูเขาพระเปิด                                       | <p>ไม่มีใครรู้แน่นอน ทุกคนเพียงแต่รู้สึว่ามันมีอยู่และมีอิทธิพลเหนือการดำรงชีวิตของมนุษย์</p>                                                                                                                                                                                            |
| 36       | Cut: คิวฟุ้งออกมาบดองภูเขาไฟ                            | <p>เมื่อมีความสงสัยเช่นนี้มนุษย์ก็พยายามหาคำตอบหาเหตุผลมาอธิบายซึ่งก็เป็นไปได้ต่างๆ นานา</p>                                                                                                                                                                                             |
| 37       | Cut: นักวิทยาศาสตร์ค้นหาคำตอบ                           | <p>แล้วแต่ความเชื่อของแต่ละบุคคล ซึ่งต่อมามนุษย์ก็สามารถอธิบายคำตอบและหาเหตุผลเหล่านั้นได้ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์</p>                                                                                                                                                                  |
| 38       | <p>Cut: วิทยาศาสตร์กำลังทำการทดลอง</p> <p>Fade out:</p> | <p>Fade out: เพลงบรรเลง</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |

| ลำดับที่ | ภาพ                            | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39       | Fade in: นักศึกษากำลังทำอาหาร  | ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่อยู่ไกลตัวเรา ในชีวิตประจำวันของเราต้องอาศัยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานและเราต้องสัมผัสกับวิทยาศาสตร์โดยไม่รู้ตัว ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือการดำเนินงานต่างๆ การเรียนวิทยาศาสตร์ก็เป็นการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่ล้อมรอบตัวเรานั้นเอง เพราะฉะนั้นเราจึงควรศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแท้จริง เพื่อสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพได้ |
| 40       | Cut: Caption: เคมี ชีววิทยา    | วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 สาขาใหญ่ๆ คือ เคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ ในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 41       | Cut: สารเคมีต่าง ๆ             | ในบทเรียนนี้จะเป็นการศึกษาวิชาเคมี โดยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติและนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกันไป                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 42       | Cut: นักศึกษากำลังทำการทดลอง   | นักศึกษาจะได้ทำการทดลองและศึกษาเรื่องราวของสารต่างๆ ได้ อาจเรียกว่าเป็นนักเคมีสมัครเล่น และถ้ามีการฝึกฝนอยู่เสมอ อาจจะกลายเป็นักเคมีที่มีชื่อเสียงเหมือนกับนักเคมีคนอื่น ๆ ซึ่งการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เป็นที่ยอมรับว่าเป็นแบบอย่างที่ดี                                                                                                                                                                                 |
| 43       | Cut: การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ | ในการแสวงหาความรู้ การหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                                  | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44       | Cut: นักศึกษากำลังทำการทดลอง                                         | กิจกรรมที่สำคัญของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์                                                                                                  |
| 45       | Cut: นักศึกษาดูหลอดทดลอง                                             | ก็คือ การปฏิบัติการหรือการทดลอง นักศึกษาควร<br>รู้จักสังเกตและบันทึกสิ่งที่สังเกตได้อย่างละเอียด<br>รอบคอบ                                 |
| 46       | Cut: ผู้เก็บอุปกรณ์และสารเคมี                                        | นอกจากนี้ยังต้องระมัดระวังเรื่องความปลอดภัย<br>เพราะในห้องปฏิบัติการมีสารเคมีที่นักศึกษายังไม่<br>รู้จักดีพอและมีอุปกรณ์ที่แตกชำรุดได้ง่าย |
| 47       | Dissolve: Caption:<br>สถานการณ์ที่เป็นปัญหา                          | Fade up: เพลงบรรเลง                                                                                                                        |
| 48       | Dissolve: สมศรีถืออุปกรณ์ใน<br>การทำครัวแล้วเดินเข้ามาใน<br>ห้องครัว | Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                                                     |
| 49       | Cut: สมศรีทักทายนักศึกษา<br>พร้อมวางอุปกรณ์ไว้บนโต๊ะ                 | สมศรี: สวัสดีคะ ดิฉันชื่อสมศรีคะ<br>ผู้บรรยาย: คุณกำลังจะทำอะไรครับ                                                                        |
| 50       | Cut: อุปกรณ์และสิ่งที่นำมา<br>ทดลอง                                  | สมศรี: ดิฉันกำลังจะทำการทดลองคะ<br>ผู้บรรยาย: คุณจะทดลองอะไรหรือครับ                                                                       |
| 51       | Cut: สมศรีเอาน้ำขึ้นแตะที่ปาก<br>แล้วโบกมือ                          | สมศรี: บอกไม่ได้คะ คุณต้องติดตามชมเองนะคะ<br>ผู้บรรยาย: ก็ได้ครับ เชิญคุณตามสบายครับ                                                       |
| 52       | Cut: สมศรีใส่หน้ากากอนามัย<br>แล้วสลับปลั๊กไฟ                        | Fade up: เพลงบรรเลง                                                                                                                        |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                                                                                                  | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 53       | Cut: สมศรีส่น้ำลงวามแก้วใบที่ 1, 2 และ 3 ประมาณ 1/4 แก้ว                                                                             |                                                                                                                                                                                                               |
| 54       | Cut: สมศรีเติมกลูโคสครึ่งช้อนชา 1 ช้อนชา และ 1 ช้อนโต๊ะลงใน แก้วใบที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ                                            |                                                                                                                                                                                                               |
| 55       | Cut: สมศรีคนกลูโคสให้ละลาย จนหมดทั้ง 3 แก้ว                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |
| 56       | Cut: สมศรีหยดสารละลาย เบเนดิกต์ลงในแก้วทั้ง 3 ใบ ะ ละ 20 หยด                                                                         | <p>Fade under: เพลงบรรเลง</p> <p>ผู้บรรยาย: นั่นดูเหมือนอะไรลงไปแก้วครับ น้ำจึงเป็นสีฟ้า</p> <p>สมศรี: เขาเรียกว่า สารละลายเบเนดิกต์คะ</p> <p>ผู้บรรยาย: ขอโทษครับที่ขัดจังหวะ เชิญคุณทดลอง ต่อได้เลยครับ</p> |
| 57       | Cut: สมศรีคนสารละลาย                                                                                                                 | Fade up: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                                                           |
| 58       | Cut: สมศรีนำแก้วทั้ง 3 ใบ ไปวางบนกะทะไฟฟ้าที่มีน้ำเดือด ประมาณ 2 นาที                                                                |                                                                                                                                                                                                               |
| 59       | Cut: สมศรียกแก้วขึ้นมาวางบน โต๊ะ (แก้วใบที่ 1 เปลี่ยนเป็น สีเขียว แก้วใบที่ 2 เปลี่ยนเป็น สีเหลือง และแก้วใบที่ 3 เปลี่ยน เป็นสีส้ม) | <p>Fade under: เพลงบรรเลง</p> <p>ผู้บรรยาย: เกิดอะไรขึ้นครับ คุณสมศรี</p> <p>สมศรี: คุณถามนักศึกษาดูซิคะ เขาเก่งๆ ทั้งนั้นคะ</p>                                                                              |

| ลำดับที่ | ภาพ                                     | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60       | Cut: เปรียบเทียบสารละลายในแก้วทั้ง 3 ใบ | ผู้บรรยาย: ช่วยผมด้วยครับ นักศึกษาคิดว่ามีสิ่งใดที่เป็นปัญหาหรือน่าสงสัยบ้างและเกิดจากสาเหตุใด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 61       | Cut: สารละลายในแก้วแต่ละใบ              | ขอให้นักศึกษาเขียนคำตอบลงในแบบฟอร์มที่แจกให้ คิดว่านักศึกษาทุกคนลงจะตอบคำถามได้นะครับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 62       | Cut: เปรียบเทียบสารละลายในแก้วทั้ง 3 ใบ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 63       | Dissolve: Caption: STOP<br>Fade out     | Fade out: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 64       | Fade in: อุปกรณ์และสารเคมีในการทดลอง    | Fade in: เพลงบรรเลง<br>Fade under: เพลงบรรเลง<br>จากวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีดังต่อไปนี้<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลอดทดลองขนาดเล็ก 3 หลอด</li> <li>2. ปีกเกอร์ 1 ใบ</li> <li>3. หลอดสลิ้ง 1 หลอด</li> <li>4. หลอดดูด 1 อัน</li> <li>5. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ดวง</li> <li>6. บังลมพร้อมตะแกรง 1 ชุด</li> <li>7. สารละลายเบเนดิกต์ 1 ขวด</li> <li>8. น้ำฟุ้ง 1 cm<sup>3</sup></li> <li>9. น้ำมะพร้าว 1 cm<sup>3</sup></li> <li>10. น้ำมะนาว 1 cm<sup>3</sup></li> </ol> |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                   | เสียง/คำบรรยาย                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 65       | Dissolve: การ์ตูนกำลังออกแบบการทดลอง                  | ขอให้นักศึกษาออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่เลือกไว้ พร้อมทั้งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม แล้วบันทึกผลการทดลองลงในแบบฟอร์ม |
| 66       | Cut: กำลังหยุดสารละลายเบเนดิกต์จากหลอดทดลองหลอดทดลอง  | และเพื่อให้เห็นผลการทดลองชัดเจน นักศึกษาควรรี้อะการละลายเบเนดิกต์ตั้งแต่ 10 หยดขึ้นไป                                                                                |
| 67       | Dissolve: Caption: STOP<br>Fade out                   | Fade out: เพลงบรรเลง                                                                                                                                                 |
| 68       | Fade in: ใส่ น้ำส้ม น้ำมะนาว และน้ำมะนาวลงในหลอดทดลอง | Fade in: เพลงบรรเลง<br>Fade under: เพลงบรรเลง<br>จากผลการทดลองจะเห็นว่า เมื่อนักศึกษาใส่น้ำส้ม น้ำมะนาว และน้ำมะนาวอย่างละ 1 cm <sup>3</sup> ลงในหลอดทดลอง           |
| 69       | Cut: หยุดสารละลายเบเนดิกต์                            | แล้วเติมสารละลายเบเนดิกต์ประมาณ 10 หยดลงในหลอดทดลองทั้ง 3 หลอด จะสังเกตเห็นสี                                                                                        |
| 70       | Cut: สีฟ้าในหลอดทดลอง                                 | ของน้ำส้ม น้ำมะนาว และน้ำมะนาวเปลี่ยนเป็นสีฟ้า                                                                                                                       |
| 71       | Cut: ใส่หลอดทดลองในบีกเกอร์ที่มีน้ำกำลังเดือด         | เมื่อน้ำหลอดทดลองทั้ง 3 หลอดไปต้มน้ำเดือดประมาณ 2 นาที<br>Fade up: เพลงบรรเลง                                                                                        |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                             | เสียง/คำบรรยาย                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                 | Fade under: เพลงบรรเลง                                                                                   |
| 72       | Cut: หอดทตลองที่มีตะกอนสีส้ม                                    | ผลปรากฏว่าสารละลายสีฟ้าในหอดทตลองที่ใส่น้ำฟุ้งาวัว จะเปลี่ยนเป็นตะกอนสีส้ม                               |
| 73       | Cut: หอดทตลองที่มีตะกอนสีเหลือง                                 | หอดทตลองที่ใส่น้ำมะพร้าว เปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นตะกอนสีเหลือง                                                |
| 74       | Cut: หอดทตลองที่ใส่น้ำมะนาว                                     | ส่วนหอดทตลองที่ใส่น้ำมะนาว ก็ยังคงเป็นสารละลายสีฟ้าเหมือนเดิม                                            |
| 75       | Cut: เปรียบเทียบตะกอนในหอดทตลองทั้ง 3 หอด                       | จากผลการทดลองดังกล่าว นักศึกษาจะสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญอย่างไร ให้อภิปรายและเขียนคำตอบลงในแบบฟอร์ม |
|          | Fade out                                                        | Fade out: เพลงบรรเลง                                                                                     |
| 76       | Fade in: Caption: ขอขอบคุณ                                      | Fade in: เพลงบรรเลง                                                                                      |
| 77       | Dissolve: Caption: ผอ.วิเชียร อ่อนประเสริฐ                      |                                                                                                          |
| 78       | Dissolve: Caption: คณะอาจารย์และนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา |                                                                                                          |
| 79       | Dissolve: Caption: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษามศว ภาควิชา       |                                                                                                          |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                                                           | เสียง/คำบรรยาย |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 80       | Dissolve: Caption:<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>วิทยาเขตปัตตานี                             |                |
| 81       | Dissolve: Caption:<br>ร้านสหกรณ์สงขลา                                                         |                |
| 82       | Dissolve: Caption:<br>ผศ.ดร.ประยูร เทพนวล<br>รศ.อัสวิน พรหมโสภา<br>รศ.พอลพิพงษ์ เล็กศิริรัตน์ |                |
| 83       | Dissolve: Caption:<br>ผศ.ขวัญเนตร ศิริโชติ<br>ผศ.ประสิทธิ์ สังขมณี<br>อ.อนันต์นพ นิรมล        |                |
| 84       | Dissolve: Caption:<br>อ.เขาวนิตย์ ณ เทพา<br>อ.เกียรติศักดิ์ เนืองอุดม<br>อ.ประเทือง จุลเอียด  |                |
| 85       | Dissolve: Caption:<br>อ.สมบัติ ชนรัช<br>อ.โรกเศศ รัตนะ<br>และผู้ที่อยู่เบื้องหลังทุกท่าน      |                |

| ลำดับที่ | ภาพ                                                                                       | เสียง/คำบรรยาย |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 86       | Dissolve: Caption:<br>และขอขอบคุณเจ้าของภาพทุกภาพ<br>ที่ปรากฏในวีดิทัศน์นี้               |                |
| 87       | Dissolve: Caption:<br>อาจารย์ที่ปรึกษา<br>รศ.ดร.สุรัชย์ สิกขามันต์<br>ผศ.ดร.ไพโรจน์ เบาใจ |                |
| 88       | Dissolve: Caption:<br>จัดทำโดย..<br>อนันต์ เลขวรรณวิจิตร                                  |                |
| 89       | Dissolve: Caption: สวัสดิ์                                                                |                |

ตัวอย่างแบบฟอร์มประกอบบทเรียนวีดิทัศน์ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เรื่อง สารานิชีวิตประจำวัน หัวข้อ การทดสอบทางเคมี

ชื่อ.....นามสกุล.....

รหัส.....เลขที่.....ระดับชั้น ปวช.1 คณะวิชา คหกรรมศาสตร์

คำแนะนำการใช้แบบฟอร์ม

1. นักศึกษาควรเขียนคำตอบลงในช่องว่างของแบบฟอร์ม 1 ให้กระชับรัดกุมและได้ใจความที่สุด
2. นักศึกษาต้องเขียนคำตอบทุกหัวข้อ เพราะนักศึกษาจะได้เกิดการพัฒนาความคิดทุกทักษะ
3. ห้ามนักศึกษาแอบดูคำตอบของเพื่อนเด็ดขาด เพราะเป็นการฝึกแบบเป็นรายบุคคล และนักศึกษาจะไม่สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. นักศึกษาไม่ต้องวิตกกังวลว่าคำตอบที่เขียนลงไปช่องว่างจะถูกหรือผิด ขอให้เขียนตามความเข้าใจของนักศึกษา
5. ขอให้นักศึกษามีความตั้งใจและคิดให้รอบคอบก่อนเขียนคำตอบลงในช่องว่างของแบบฟอร์ม

# 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น นักศึกษาคิดว่ามีสิ่งใดที่เป็นปัญหาหรือน่าสงสัยบ้าง  
(ให้นักศึกษาเขียนเป็นประโยคคำถาม)

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

จากปัญหาที่นักศึกษาคิดไว้ข้างต้น นักศึกษาคิดว่าสาเหตุของปัญหานั้น ๆ เกิดจากอะไร  
(ปัญหาเดียวอาจมีหลายสาเหตุ)

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

## 2. ขั้นตอนการทบทวนก่อนการทดลอง

จากปัญหาและสาเหตุดังกล่าว ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมุติฐานในการทดลอง (โดยให้นักศึกษาเขียนเป็นประโยค ถ้า...แล้ว...) แล้วเขียนลงในช่องว่าง

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

และให้นักศึกษาเลือกสมมุติฐานที่คิดว่าสามารถนำไปทดสอบด้วยวิธีการทดลองได้ พร้อมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปร

สมมุติฐานที่เลือก คือ

ตัวแปรต้น คือ

ตัวแปรตาม คือ

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ

### 3. ชั้นการทดลอง

จากวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1. หลอดทดลองขนาดเล็ก |                 |
| 2. ปีกเกอร์          | 1 ใบ            |
| 3. หลอดสลิ้ง         | 1 หลอด          |
| 4. หลอดดูด           | 1 อัน           |
| 5. ตะเกียงแอลกอฮอล์  | 1 ดวง           |
| 6. บังลมพร้อมตะแกรง  | 1 ชุด           |
| 7. สารละลายเบเนดิกต์ | 1 ขวด           |
| 8. น้ำฟุ้ง           | 1 $\text{cm}^3$ |
| 9. น้ำมะพร้าว        | 1 $\text{cm}^3$ |
| 10. น้ำมะนาว         | 1 $\text{cm}^3$ |

หมายเหตุ : เพื่อให้เห็นผลการทดลองชัดเจน นักศึกษาควรรใช้สารละลายเบเนดิกต์  
ตั้งแต่ 10 หยดขึ้นไป

นักศึกษาคิดว่าจะออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่เลือกไว้อย่างไร

วิธีดำเนินการทดลอง

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



4. ข้อเสนอแนะภายหลังการทดลอง

จากผลการทดลอง นักศึกษาจะสรุปแนวคิดหรือหลักการที่สำคัญที่ได้จากการเรียนในเรื่องนี้  
อย่างไร ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายแล้ว เขียนลงในช่องว่าง

[illegible]

แบบประเมินบทเรียนวีดิทัศน์ด้านเทคนิค

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ขคพ 1502)

เรื่องสารในชีวิตประจำวัน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

ระยะเวลา.....นาที

ท่านคิดว่าบทเรียนวีดิทัศน์ที่ท่านกำลังดูอยู่นี้ควรนำไปใช้ในการวิจัยเพียงใด ขอให้ท่านโปรดทำเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องประเมิน

| หัวข้อประเมิน                                 | ผลการประเมิน   |                    |                   |
|-----------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
|                                               | ใช้ได้<br>(+1) | ควรปรับปรุง<br>(0) | ใช้ไม่ได้<br>(-1) |
| 1. <u>คุณภาพของภาพ</u>                        |                |                    |                   |
| - ภาพมีความชัดเจน.....                        | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย..... | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมในการจัดภาพ.....                 | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมในการลำดับภาพ.....               | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร.....             | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร.....           | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของสีตัวอักษรต่อการอ่าน.....     | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของงานกราฟิกส์.....              | .....          | .....              | .....             |
| - ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย.....   | .....          | .....              | .....             |

| หัวข้อประเมิน                                      | ผลการประเมิน   |                    |                   |
|----------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
|                                                    | ใช้ได้<br>(+1) | ควรปรับปรุง<br>(0) | ใช้ไม่ได้<br>(-1) |
| 2. <u>เสียงและคำบรรยาย</u>                         |                |                    |                   |
| - ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย.....                   | .....          | .....              | .....             |
| - ความชัดเจนของเสียงบรรยาย.....                    | .....          | .....              | .....             |
| - ความถูกต้องของภาษาในการบรรยาย.....               | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของเสียงดนตรี.....                    | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรีกับเสียงบรรยาย..... | .....          | .....              | .....             |
| 3. <u>ระยะเวลา</u>                                 |                |                    |                   |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาในภาพ.....        | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาคำบรรยาย.....     | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายทั้งเรื่อง.....             | .....          | .....              | .....             |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

---



---



---



---

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินบทเรียนวิดีโอทัศน์ด้านเนื้อหา

วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502)

เรื่องสารานชีวิตรประจำวัน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คณะวิชาคหกรรมศาสตร์

ระยะเวลา.....นาที

ท่านคิดว่าบทเรียนวิดีโอทัศน์ที่ท่านกำลังดูอยู่ในขณะนี้ควรนำไปใช้ในการวิจัยเพียงใด ขอให้ท่านโปรดทำเครื่องหมาย ( / ) ลงในช่องประเมิน

| หัวข้อประเมิน                                 | ผลการประเมิน   |                    |                   |
|-----------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
|                                               | ใช้ได้<br>(+1) | ควรปรับปรุง<br>(0) | ใช้ไม่ได้<br>(-1) |
| 1. <u>เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</u>           |                |                    |                   |
| - สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้.....      | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา.....       | .....          | .....              | .....             |
| - ความถูกต้องของเนื้อหา.....                  | .....          | .....              | .....             |
| - ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน..... | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง.....           | .....          | .....              | .....             |
| - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน.....         | .....          | .....              | .....             |
| - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา.....           | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน.....            | .....          | .....              | .....             |
| - ความสอดคล้องกับวิธีการสอน.....              | .....          | .....              | .....             |

| หัวข้อประเมิน                                  | ผลการประเมิน   |                    |                   |
|------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------|
|                                                | ใช้ได้<br>(+1) | ควรปรับปรุง<br>(0) | ใช้ไม่ได้<br>(-1) |
| 2. <u>รูปภาพและภาษา</u>                        |                |                    |                   |
| - ความถูกต้องของรูปภาพ.....                    | .....          | .....              | .....             |
| - ความถูกต้องของภาษา.....                      | .....          | .....              | .....             |
| - ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย.....    | .....          | .....              | .....             |
| 3. <u>ระยะเวลา</u>                             |                |                    |                   |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาภาพ.....      | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายกับเนื้อหาคำบรรยาย..... | .....          | .....              | .....             |
| - ความเหมาะสมของเวลาฉายทั้งเรื่อง.....         | .....          | .....              | .....             |

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ .....

---



---



---



---



---



---

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**

|                                                   |                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) | เรื่องสารในชีวิตประจำวัน |
| ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช. 1)     | คณะวิชาคหกรรมศาสตร์      |
| ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537                     | เวลา 1 ชั่วโมง           |

---

**คำชี้แจง :** ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 50 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ขอให้นักศึกษาเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับสารต่าง ๆ เราเรียกว่าอะไร ?

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ก. นักเคมี    | ข. นักชีววิทยา |
| ค. นักฟิสิกส์ | ง. นักทดลอง    |

2. น้ำผึ้ง สาร A ตะกอนสีแดง แสดงว่า สาร A ควรเป็นสารชนิดใด ?  
ความร้อน

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| ก. สารละลายไอโอดีน           | ข. สารละลายเบเนดิกต์      |
| ค. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ | ง. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก |

3. วิธีสกัดสารสีในธรรมชาตินิยมมาใช้อะไรเป็นตัวทำละลาย ?

- |               |           |
|---------------|-----------|
| ก. แอลกอฮอล์  | ข. เบนซีน |
| ค. คลอโรฟอร์ม | ง. น้ำ    |

4. ตัวทำละลายชนิดใดใช้ในการสกัดเพกทิน ?

- |             |               |
|-------------|---------------|
| ก. เบนซีน   | ข. น้ำ        |
| ค. กรดเกลือ | ง. กรดกำมะถัน |

5. สารใดที่ทำให้เพกทินตกตะกอน ?

- |               |           |
|---------------|-----------|
| ก. แอลกอฮอล์  | ข. เบนซีน |
| ค. คลอโรฟอร์ม | ง. น้ำ    |

6. ถ้าดื่มเพกทินร่วมกับน้ำตาลและกรดจะได้สารมีลักษณะเป็นอย่างไร ?

- ก. ของแข็งคล้ายซีเมนต์                      ข. สารละลายมีตะกอน  
ค. ของแข็งเป็นคาราเมล                        ง. สารเหนียวคล้ายขี้ผึ้ง

7. ดอกไม้ในข้อใดที่นิยมนำมาทำน้ำมันหอมระเหย ?

- ก. กุหลาบ กระดังงา มะลิ                      ข. กุหลาบ บานชื่น ดาวเรือง  
ค. มะลิ บานชื่น ดาวเรือง                      ง. มะลิ ดาวเรือง จั๋ง

8. ถ้านักศึกษาต้องการแยกกลีบของดอกไม้ ควรใช้วิธีการในข้อใด ?

- ก. การกรอง                                      ข. การระเหย  
ค. การกลั่นด้วยไอน้ำ                      ง. การดูดซับด้วยไขมัน

9. ถ้าต้องการแยกน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ ควรใช้วิธีการใด ?

- ก. การระเหย                                          ข. การกลั่นด้วยไอน้ำ  
ค. การสกัดด้วยตัวทำละลาย                ง. การกรอง

10. พืชชนิดใดที่ไม่นิยมสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ?

- ก. กานพลู                                  จ. อบเชย  
ค. ใบเตย                                    ง. พริกไทย

11. น้ำเซตดาประกอบด้วยสารอะไรบ้าง ?

- ก. น้ำและโรคตา                          ข. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. น้ำ คาร์บอน และสี                ง. น้ำ คาร์บอน สี และกลิ่น

12. โลหะผสมของทองสัมฤทธิ์คืออะไร ?

- ก. ทอง กับ ทองแดง                      ข. ทองแดง กับ เหล็ก  
ค. ทอง กับ เหล็ก                          ง. ทองแดง กับ ดีบุก

13. นากเป็นโลหะผสมระหว่างธาตุใด ?

- ก. Cu กับ Al                                      จ. Cu กับ Au  
ค. Cu กับ Fe                                      ง. Cu กับ Ag

14. น้ำเกลือ 40 % มีความหมายตรงกับข้อใด ?
- ก. ในน้ำเกลือ 100  $\text{cm}^3$  จะมีเกลือละลายอยู่ 40  $\text{cm}^3$
  - ข. ในน้ำเกลือ 100  $\text{cm}^3$  จะมีเกลือละลายอยู่ 40 g
  - ค. ในน้ำเกลือ 100 g จะมีเกลือละลายอยู่ 40  $\text{cm}^3$
  - ง. ในน้ำเกลือ 100 g จะมีเกลือละลายอยู่ 40 g
15. น้ำเชื่อม 60 % มีสารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวถูกละลาย ?
- ก. น้ำเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลทรายเป็นตัวถูกละลาย
  - ข. น้ำตาลทรายเป็นตัวทำละลายและน้ำเป็นตัวถูกละลาย
  - ค. ความร้อนเป็นตัวทำละลายและน้ำตาลทรายเป็นตัวถูกละลาย
  - ง. ความร้อนเป็นตัวทำละลายและน้ำกับน้ำตาลทรายเป็นตัวถูกละลาย
16. กาแฟพร้อมดื่มว่าเป็นสารในข้อใด ?
- ก. สารละลาย
  - ข. สารแขวนลอย
  - ค. สารคอลลอยด์
  - ง. สารประกอบ
17. น้ำชาจีนจัดเป็นสารอะไร ?
- ก. สารละลาย
  - ข. สารแขวนลอย
  - ค. สารคอลลอยด์
  - ง. สารประกอบ
18. น้ำส้มสายชูจัดว่าเป็นสารประเภทใด ?
- ก. สารละลาย
  - ข. สารแขวนลอย
  - ค. สารคอลลอยด์
  - ง. สารประกอบ
19. ข้อใดอธิบายกระบวนการออสโมซิสได้ถูกต้องที่สุด ?
- ก. น้ำในสารละลายที่เจือจางกว่าจะซึมผ่านเยื่อบาง ๆ ไปสู่สารละลายที่เข้มข้นกว่า
  - ข. น้ำในสารละลายที่เข้มข้นกว่าจะซึมผ่านเยื่อบาง ๆ ไปสู่สารละลายที่เจือจางกว่า
  - ค. สารละลายที่เจือจางกว่าจะซึมผ่านเนื้อเยื่อบาง ๆ ไปสู่สารละลายที่เข้มข้นกว่า
  - ง. สารละลายที่เข้มข้นกว่าจะซึมผ่านเนื้อเยื่อบาง ๆ ไปสู่สารละลายที่เจือจางกว่า

20. น้ำเชื่อมจะเดือดประมาณกี่องศาเซลเซียส ?

ก. 80

ข. 90

ค. 100

ง. 110

21. ถ้าน้ำ 1 ถ้วยกับน้ำหวาน 1 ถ้วยใส่ในช่องแช่แข็งของผู้เย็น ของเหลวในถ้วยใดจะแข็งก่อนกัน ?

ก. ถ้วยที่มีน้ำอยู่

ข. ถ้วยที่มีน้ำหวาน

ค. แข็งพร้อมกัน

ง. ามแน่นอน

22. คากล่าวในข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ?

ก. สารละลายมีจุดเยือกแข็งสูงกว่าสารบริสุทธิ์

ข. สารบริสุทธิ์มีจุดเดือดต่ำกว่าสารละลาย

ค. สารบริสุทธิ์มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าสารคอลลอยด์

ง. สารละลายมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าสารบริสุทธิ์

23. สารในข้อใดที่สามารถผ่านทั้งกระดาษกรองและเชลโรเฟนได้ ?

ก. สารละลาย

ข. สารแขวนลอย

ค. สารคอลลอยด์

ง. สารประกอบ

24. สารที่ผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่สามารถผ่านกระดาษเชลโรเฟนได้คือสารอะไร ?

ก. สารละลาย

ข. สารแขวนลอย

ค. สารคอลลอยด์

ง. สารบริสุทธิ์

25. สารในข้อใดทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ปรากฏการณ์ทินดอลล์ ?

ก. สารละลาย

ข. สารแขวนลอย

ค. สารคอลลอยด์

ง. สารสร้างอิมัลชัน

26. สารที่ทากัน้ำกับน้ำมันรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันได้คือสารอะไร ?

ก. สารละลาย

ข. สารแขวนลอย

ค. สารคอลลอยด์

ง. สารสร้างอิมัลชัน

27. ในอุตสาหกรรมอาหารนิยมใช้สารใดเป็นสารสร้างอิมัลชัน ?

ก. ไข่ขาว

ข. ไข่แดง

ค. ผงมันฝรั่ง

ง. กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต

28. ในร่างกายของมนุษย์มีสารสร้างอิมัลชันอยู่ที่อวัยวะส่วนใด ?

ก. ปอด

ข. หัวใจ

ค. ตับ

ง. ลำไส้

29. สารสร้างอิมัลชันที่เรียกว่า S.P. มีคุณสมบัติอย่างไร ?

ก. ทำให้ขมแข็ง

ข. ทำให้ขมฟู

ค. ทำให้ขมหวาน

ง. ทำให้ขมกรอบ

30. ผลิตภัณฑ์อาหารใดไม่มีสารสร้างอิมัลชัน ?

ก. นมยาล้างจาน

ข. ผงซักฟอก

ค. น้ำส้มสายชู

ง. สบู่กรด

31. ตัวเลือกใดเป็นสารสร้างอิมัลชันที่มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบ ?

ก. ไข่แดง

ข. เจลาติน

ค. มันฝรั่ง

ง. กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต

32. อิมัลชันที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันคืออะไร ?

ก. นมผง

ข. น้ำสลัด

ค. น้ำอัดลม

ง. น้ำเกลือ

33. สัญลักษณ์ของธาตุโพแทสเซียมคืออะไร ?

ก. P

ข. Po

ค. K

ง. Ko

34. Na เป็นสัญลักษณ์ของธาตุใด ?

ก. ไนโตรเจน

ข. ฟอสฟอรัส

ค. โซเดียม

ง. โครเมียม

35. B เป็นสัญลักษณ์ของธาตุใด ?

ก. โบรอน

ข. แบเรียม

ค. บิสมัท

ง. เบอร์ทีเลียม

36. สัญลักษณ์ของปรอทคืออะไร ?

ก. Sn

ข. Zn

ค. Fe

ง. Hg

37. ธาตุที่ใช้สำหรับงานการผลิตสายไฟฟ้าคืออะไร ?

ก. Cu

ข. Fe

ค. Al

ง. Sn

38. ธาตุในข้อใดที่นิยมใช้สำหรับทำภาชนะหุงต้ม ?

ก. Cu

ข. Fe

ค. Al

ง. Sn

39. ธาตุใดต่อไปนี้ใช้ในการเคลือบกระป๋องบรรจุอาหารสำเร็จรูป ?

ก. ดีบุก

ข. โครเมียม

ค. ตะกั่ว

ง. นิกเกิล

40. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของเม็ดเลือดแดงคือธาตุใด ?

ก. Cu

ข. Fe

ค. Al

ง. Sn

41. ตัวเลือกใดเป็นสูตรของสารละลายกลูโคส ?

ก.  $C_6 H_6 O_{12}$

ข.  $C_6 H_{12} O_6$

ค.  $C_{12} H_{22} O_{11}$

ง.  $C_{12} H_{18} O_{12}$

42. สูตรโมเลกุลของด่างทับทิมคืออะไร ?

ก.  $KNO_3$

ข.  $NaOCl$

ค.  $KMnO_4$

ง.  $NaHCO_3$

43. สูตรของน้ำตาลซูโครส (น้ำตาลทราย) คืออะไร ?

- ग. C<sub>6</sub> H<sub>6</sub> O<sub>12</sub>  
 घ. C<sub>6</sub> H<sub>12</sub> O<sub>6</sub>  
 ङ. C<sub>12</sub> H<sub>22</sub> O<sub>11</sub>  
 च. C<sub>12</sub> H<sub>18</sub> O<sub>12</sub>

44. สูตรทางเคมีของเกลือแกงคืออะไร ?

- ဂ. NaOH                                  ခ. NaCl  
င.  $2\text{NaHCO}_3$                               က.  $\text{NaHO}_3$

45. สูตรของสาราน้ำไอประกอบด้วยอะตอมของธาตุมีอัตราส่วนเท่ากับ 1:2:6 ?

- ဂ.  $\text{KNP}_3$   
ဃ.  $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
- င.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
စ.  $\text{Na}_2\text{GO}_3$

46. แอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งมีสูตรทางเคมีคือ  $C_2H_5OH$  จะประกอบด้วยธาตุอะไรบ้างและอย่างละกี่อะตอม ?

- ก. คาร์บอน 1 อะตอม ไฮโดรเจน 5 อะตอม และออกซิเจน 1 อะตอม  
ข. คาร์บอน 1 อะตอม ไฮโดรเจน 5 อะตอม และออกซิเจน 2 อะตอม  
ค. คาร์บอน 2 อะตอม ไฮโดรเจน 6 อะตอม และออกซิเจน 1 อะตอม  
ง. คาร์บอน 2 อะตอม ไฮโดรเจน 6 อะตอม และออกซิเจน 2 อะตอม

47. ถ้าข่าวสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมกันแล้วเกิดการเปลี่ยนเป็นสารใหม่ เราจะเรียกการเปลี่ยนแปลงประเภทนี้ว่าอะไร ?

- ก. การเปลี่ยนสถานะ                      ข. การเกิดปฏิกิริยาเคมี  
ค. การละลาย                                  ง. การระเหย

48. การเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งกลายเป็นก๊าซเรียกว่าอะไร ?

- ก. การหลอมเหลว                                  ข. การละลาย  
ค. การระเหย                                        ง. การระเบิด

49. การตัมน้ำตาลผสมน้ำ จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงในข้อใด ?

- ก. การหลอมเหลว                      ข. การละลาย  
ค. การระเหย                          ง. การเกิดปฏิกิริยาเคมี

50. ถ้าน้ำเกลือไปใส่ในน้ำแข็งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงประเภทใด ?

ก. สูดความร้อน

ข. คายความร้อน

ค. การเกิดปฏิกิริยาเคมี

ง. ถูกทุกข้อ

-----

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

|                                                   |                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------|
| วิชาวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม 2 (ชคพ 1502) | เรื่องสารในชีวิตประจำวัน |
| ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปวช. 1)     | คณะคหกรรมศาสตร์          |
| ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537                     | เวลา 1 ชั่วโมง           |

**คำชี้แจง :** ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 9 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์มีคำถามอย่างละ 4 ข้อ และในแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ขอให้นักศึกษาเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

**สถานการณ์ที่ 1 :** สุดาจะเปิดร้านขายกล้วยทอด ได้ทดลองทำให้น้าลองรับประทานเพื่อเป็นการทดสอบฝีมือก่อนไปเปิดร้าน จึงไปซื้อกล้วยน้ำว้าดิบที่ตลาดรถไฟพลาซาร์ เมื่อซื้อกล้วยมาแล้วจัดการปอกเปลือกและหั่นกล้วยให้เป็นชิ้นบาง ๆ จากนั้นจึงชุบแป้งแล้วทอดในน้ำมันที่กำลังเดือด เมื่อสุกแล้วจึงตักขึ้นมาจากกะทะ แล้วตั้งทิ้งไว้สักครู่ผลปรากฏว่ากล้วยทอดมีขนาดเล็กลงและเนื่อนิ่ม

- จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?
  - กล้วยทอดไม่ค่อยสุก
  - กล้วยทอดไม่กรอบ
  - กล้วยทอดขึ้นบางเกินไป
  - กล้วยดิบเกินไป
- สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?
  - ใช้เวลาทอดน้อยเกินไป
  - น้ำมันที่ใช้ทอดไม่ร้อนจัด
  - กล้วยมีน้ำมากเกินไป
  - หั่นกล้วยชิ้นบางเกินไป
- นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร ?
  - แช่กล้วยในน้ำเกลือ
  - ใช้เวลาทอดให้นาน ๆ
  - ทอดในน้ำมันร้อนจัด
  - หั่นกล้วยให้ชิ้นหนา ๆ
- จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหานี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?
  - กล้วยทอดมีขนาดใหญ่ขึ้น
  - กล้วยทอดสุกน่ารับประทาน
  - กล้วยทอดมีรสอร่อย
  - กล้วยทอดจะกรอบ

สถานการณ์ที่ 2 : ชายติชายเป็นคนขับรถสไลด์ของบริษัทขนส่งสินค้าแห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลา เขามีหน้าที่ขับรถรับส่งสินค้าในเขตภาคใต้ วันหนึ่งสไลด์ที่เขาจะได้หยุด 2 วันและเขาจะพักผ่อนเต็มที่ เขาไม่เคยกินยาฆ่าแมลง แต่ดื่มเครื่องดื่มให้กำลังงานเป็นประจำและไม่ค่อยได้รับประทานอาหาร ทำงานได้ประมาณหนึ่งเดือน เขามักบ่นว่าร่างกายไม่ค่อยมีแรงและรู้สึกอ่อนเพลีย ทั้ง ๆ ที่เขามีร่างกายแข็งแรง

5. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| ก. ร่างกายไม่ได้พักผ่อน | ข. ขับรถไม่ได้นาน |
| ค. ร่างกายทรุดโทรม      | ง. ขับรถไม่ได้ไกล |

6. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?

- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| ก. ไม่ได้พักผ่อน     | ข. ได้รับสารอาหารที่ไม่มีคุณค่า |
| ค. ทำงานหนักจนเกินไป | ง. ขับรถระยะทางไกลเกินไป        |

7. นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร ?

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| ก. พักผ่อนให้เพียงพอ | ข. กินอาหารที่มีคุณค่า       |
| ค. ทำงานให้น้อยลง    | ง. หยุดขับรถเมื่อรู้สึกเพลีย |

8. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ก. จะไม่รู้สึกอ่อนเพลีย | ข. ร่างกายได้พักผ่อน |
| ค. ขับรถได้ระยะทางไกล ๆ | ง. ขับรถได้นาน ๆ     |

สถานการณ์ที่ 3 : เฉลิมศรีและเพื่อนนั่งรับประทานไถ่อย่าง ข้าวเหนียวและส้มตำ อยู่ที่ร้านอาหารอีสานแห่งหนึ่ง รับประทานได้สักครู่เฉลิมศรีเริ่มมีอาการปวดท้อง เจ้าของร้านจึงนำยาธาตุน้ำขาวมาให้เธอ เธออ่านฉลากและดูวันหมดอายุ แล้วเธอก็ดื่มตามปริมาณที่ฉลากกำหนด ปรากฏว่าเธอก็ยังไม่หายปวดท้องและไม่มีที่ท่าจะมีอาการดีขึ้น

9. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| ก. ยาหมดอายุ          | ข. อาหารไม่สะอาด  |
| ค. อาการปวดท้องไม่หาย | ง. ยาเสื่อมคุณภาพ |

10. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?
  - ก. ยาหมดอายุ
  - ข. ไม่เขย่าขวดก่อนดื่มยา
  - ค. ยาเสื่อมคุณภาพ
  - ง. ภาชนะไม่สะอาด
11. นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร ?
  - ก. ดื่มยาผลัดวันใหม่ ๆ
  - ข. เขย่าขวดก่อนดื่มยา
  - ค. ดื่มน้ำปริมาณมาก ๆ
  - ง. ล้างภาชนะให้สะอาด
12. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหานี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?
  - ก. หายปวดท้องทันที
  - ข. ไม่ปวดท้องอีกต่อไป
  - ค. ภาชนะจะสะอาด
  - ง. อาการปวดท้องจะดีขึ้น

**สถานการณ์ที่ 4 :** สมศักดิ์ป่วยเป็นโรคติชานเคยไปรักษาที่โรงพยาบาลในกรุงเทพฯ เมื่ออาการดีขึ้นหมอก็ให้กลับบ้านได้ เมื่อกลับมาอยู่บ้านสุขภาพเริ่มแข็งแรงขึ้น วันหนึ่งหลานซื้อแอปเปิ้ลและข้าวขาหมูมาฝาก เขาได้รับประทานข้าวขาหมูที่หลานซื้อมาประมาณครึ่งห่อ และแอปเปิ้ลอีกหนึ่งลูก หลังจากนั้น 2-3 ชั่วโมงเขามีอาการเลอและรู้สึกแน่นท้อง

13. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?
- ก. ผู้สึกท้องอืด                      ข. รับประทานมากเกินไป  
ค. ร่างกายไม่ทำงาน                ง. ข้าวขาหมูเสีย
14. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?
- ก. รับประทานมากเกินไป          ข. โรคที่ชาน้ำกะเทียม  
ค. อาหารไม่ย่อย                     ง. ข้าวขาหมูค้างคืน
15. นักศึกษาคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร ?
- ก. รับประทานให้น้อยลง            ข. ออกกำลังกายหลังกินอาหาร  
ค. งดอาหารประเภทไขมัน           ง. ไม่กินอาหารที่เด็กซื้อมาฝาก

16. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ก. รับประทานอาหารได้มาก | ข. สุขภาพจะแข็งแรง   |
| ค. โรคดีขึ้นจะหาย       | ง. ไม่รู้สึกแน่นท้อง |

สถานการณ์ที่ 5 : คุณป้าของนันทพรชอบรับประทานอาหารรสจัดมากทั้ง เค็มและเผ็ดจัด แต่ไม่ชอบรับประทานอาหารรสหวานเลย วันหนึ่งเธอเกิดอาการช็อกจึงพาไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลสงขลา ผลการตรวจของแพทย์พบว่าเธอเป็นโรคเบาหวาน

17. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| ก. ชอบอาหารรสจัด      | ข. เกิดอาการช็อก     |
| ค. มีน้ำตาลในเลือดสูง | ง. ไม่ชอบอาหารรสหวาน |

18. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| ก. เลือดไปเลี้ยงสมองไม่ทัน | ข. ไม่ค่อยออกกำลังกาย |
| ค. ชอบทานอาหารรสจัด        | ง. หัวใจทำงานล้มเหลว  |

19. นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร ?

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| ก. ทานอาหารให้น้อยลง | ข. ทานอาหารประเภทใดเอต     |
| ค. งดทานอาหารรสจัด   | ง. ออกกำลังกายหลังทานอาหาร |

20. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ก. ร่างกายแข็งแรงขึ้น | ข. ไม่เกิดอาการช็อก        |
| ค. ชอบอาหารรสหวาน     | ง. โรคเบาหวานมีอาการดีขึ้น |

สถานการณ์ที่ 6 : ปรียาภรณ์เคยเป็นแม่ครัวของโรงแรมแห่งหนึ่ง วันหนึ่งมีเพื่อนมาเยี่ยมที่บ้านและอยากจะชิมอาหารจากฝีมือของเธอ ปรียาภรณ์จึงเลือกทำอาหารชิ้นหนึ่งอาทิเช่น ไข่ทอดภูเขาไฟ เบ็ตพะโล้ ปลากรอบสามรส และที่เธอขาดไม่ได้ก็คือน้ำพริกกะปิ เธอลงมือทำน้ำพริกกะปิและแกะสลักผักสดให้มีความสวยงามและน่ารับประทาน แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้สักครู่ผักสดที่แกะสลักไว้เหี่ยวและไม่กรอบ

21. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                       |               |
|-----------------------|---------------|
| ก. ผักไม่อร่อย        | ข. ผักไม่กรอบ |
| ค. ผักไม่น่ารับประทาน | ง. ผักไม่สวย  |

22. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| ก. ผักไม่สด       | ข. ผักซ้ำจากการแกะสลัก  |
| ค. น้ำในผักมีน้อย | ง. มีสารเคมีตกค้างในผัก |

23. นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร ?

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| ก. ซื้อผักที่เพิ่งเก็บมาใหม่ ๆ | ข. ไม่ต้องแกะสลักผัก             |
| ค. แช่ผักในน้ำเย็น             | ง. ล้างผักด้วยน้ำไหลหลาย ๆ ครั้ง |

24. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| ก. ผักจะสดตลอดวัน        | ข. ผักจะกรอบ      |
| ค. ผักจะเย็นน่ารับประทาน | ง. ผักจะอร่อยขึ้น |

สถานการณ์ที่ 7 : นพพรและเพื่อนไปเที่ยวถ้ำแห่งหนึ่ง ถ้ำแห่งนี้มีลักษณะเป็นห้อง ๆ และแต่ละห้องมีความสวยงามแตกต่างกันไป เขาและเพื่อนจึงจุดคบไฟแล้วเดินเข้าไปในถ้ำได้สักครู่หนึ่งก็มาถึงทางตันของถ้ำเป็นห้องเล็ก ๆ มีหินงอกหินย้อยที่สวยงามมาก เขาจึงเดินชมได้สักครู่หนึ่งปรากฏว่าเขาารู้สึกอึดอัด หายใจไม่ออกและคบไฟก็ดับ เขาเดินกลับออกมาจึงรู้สึกดีขึ้น

25. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| ก. ถ้ำมีระยะทางยาวเกินไป  | ข. เดินเข้าไปในถ้ำลึกเกินไป |
| ค. อากาศในถ้ำไม่บริสุทธิ์ | ง. ในถ้ำมีอากาศไม่เพียงพอ   |



32. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| ก. ไฟฉายสว่างขึ้น         | ข. ไม่ต้องใช้ไฟฉาย |
| ค. แสงไฟมีขนาดใหญ่มากขึ้น | ง. มองเห็นแสงไฟ    |

สถานการณ์ที่ 9 : วันหนึ่งหลาน ๆ มาเที่ยวที่บ้านปากนกพรและอยากทานข้าวผัดอเมริกันจากฝีมือของเธอ เธอจึงลงมือทำข้าวผัดที่หลานชอบทานด้วยตัวเอง พร้อมกับทบทวนจิตฝึกใส่ไก่หนึ่งมะนาวเมื่อหลาน ๆ ทานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เธอถามหลาน ๆ ว่าอร่อยหรือเปล่า หลานตอบว่าข้าวผัดอร่อยมาก แต่ต้มจืดผักกาดจริง ๆ ไม่อร่อยเลย เธอพูดว่า "ป้าก็เติมน้ำมันปลาหลังจากใส่ผักและไก่ไปแล้วนะ"

33. จากสถานการณ์ดังกล่าว ปัญหาคืออะไร ?

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| ก. ข้าวผัดไม่อร่อย   | ข. ทำอาหารไม่เป็น            |
| ค. ต้มจืดไม่มีรสชาติ | ง. ต้มจืดมีเครื่องปรุงไม่ครบ |

34. สถานการณ์นี้ สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร ?

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| ก. ไม่ได้ใส่เครื่องปรุง        | ข. ไม่ได้ใส่ผงชูรส      |
| ค. ใส่เครื่องปรุงไม่ถูกขั้นตอน | ง. ใส่เครื่องปรุงไม่ครบ |

35. นักศึกษาคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ได้อย่างไร ?

- |                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| ก. ใส่เครื่องปรุงให้ครบถ้วน       | ข. ใส่ผงชูรส     |
| ค. ใส่เครื่องปรุงก่อนใส่ผักและไก่ | ง. ใส่ซุบไก่ก่อน |

36. จากการที่เสนอวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ นักศึกษาคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

- |                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| ก. ข้าวผัดอร่อยขึ้น   | ข. ต้มจืดมีรสของผักและไก่ |
| ค. ต้มจืดมีรสหวานขึ้น | ง. ต้มจืดมีเครื่องปรุงครบ |

-----

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายอนันต์ ชื้อสกุล เลขวรรณจิตร

เกิดวันที่ 8 เดือนกรกฎาคม พุทธศักราช 2508

สถานที่เกิด 197/2 ถนนจรดวิถีถ่อง ตำบลเมืองเก่า

อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ 64210

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา อำเภอเมือง

จังหวัดสงขลา 90000

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525 มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนสุราษฎร์วิทยาคม

พ.ศ. 2529 กศ.บ. วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก

พ.ศ. 2538 กศ.ม. วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร