

THE LIBRARY  
COLLEGE OF EDUCATION  
BANGKOK, THAILAND

การประเมินผลโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอน  
ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนิสิตฝึกสอนระดับปริญญาตรี  
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประชานิพนธ์  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

ปริญญาานิพนธ์

ของ

มยุรี ภากร ภากร

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สิงหาคม 2516

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติศาสตร์ได้พิจารณาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ได้

ท.ท.ว. ธีระพร ประธาน

ก.ท.ว. ธีระพร กรรมการ

สิงหาคม 2516

ประกาศคุณูปการ

ปรีชาญาณอัน สำเร็จลงได้เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำช่วยเหลือและตรวจแก้ตั้งแต่  
เริ่มต้นจาก ศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ รัชกุลเกษ วาจารย์สมศักดิ์ แสนสุข ผู้เขียนจึง  
ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

อนึ่ง ผู้เขียนขอกราบขอบคุณอาจารย์จำนง วิสุทธิแพทย์ ที่วิทยาลัยวิชาการศึกษ  
มหาสารคาม มุ่งกรุณาให้แนวทางในการสร้างแบบสอบถาม อาจารย์มุณี กอนทอง  
อาจารย์พิชัย ศิริทัศน์กุล อาจารย์วิชัย ทับเที่ยง Mr. Leonard แห่งโครงการ CEDO  
นิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์พี่เลี้ยง และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนฝึกสอน ซึ่งให้ความ  
ร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บและรวบรวมข้อมูล คุณจรวยง เจียรกุล คุณสมาน ภารการ  
แห่งบริษัทดาว เคมีภัณฑ์ ได้ให้ความช่วยเหลือในการใช้เครื่องคิดเลขวิเกอร์ ะหข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณประสาน เมนะชัย คุณจรัส ไกรสิงห์ เพื่อนร่วมงานในโครงการ  
ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือด้วยดีโดยตลอด คุณฉันทิง จันทานนท์ ได้ให้คำแนะนำ  
ช่วยเหลือในด้านการพิมพ์อย่างถูกต้อง.

## สารบัญ

| บทที่ |   | หน้า |
|-------|---|------|
| 1     | บทนำ  | 1    |
|       | ภูมิหลัง  | 1    |
|       | ความมุ่งหมายในการศึกษาคนกว่า  | 4    |
|       | สมมุติฐานในการศึกษาคนกว่า   | 5    |
|       | ความสำคัญในการศึกษาคนกว่า   | 5    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาคนกว่า   | 6    |
|       | กำนิยามศัพท์เฉพาะ   | 6    |
| 2     | เอกสาร การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคนกว่า                               | 8    |
|       | เอกสาร การวิจัย เกี่ยวกับการประสมผลสำเร็จในการ เรียนวิชา<br>วิทยาการ เสถียร | 8    |
|       | เอกสารการวิจัย เกี่ยวกับผู้ปกครอง ติวเตอร์สอนวิทยาศาสตร์                    | 12   |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาคนกว่า  | 17   |
|       | การ เลือกกลุ่มตัวอย่าง  | 17   |
|       | เครื่องมือที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล                                      | 19   |
|       | วิธีดำเนินการ ศึกษาคนกว่า   | 19   |
|       | การจัดกระทำข้อมูล   | 22   |
| 4     | ผลการคนกว่า   | 25   |
|       | การวิเคราะห์ผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน                          | 25   |
|       | การวิเคราะห์สภาพและปัญหา เกี่ยวกับการ ทำการ ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์           | 32   |
|       | ลักษณะของ กลุ่มประชากร  | 32   |
|       | สภาพและปัญหา ในการ ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์                                     | 33   |

|   |   |    |
|---|---|----|
|   | สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์        | 37 |
|   | การประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์          | 41 |
|   | ความคิดเห็นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน       | 44 |
|   | ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนิสิตฝึกสอน        | 46 |
|   | ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของโครงการ       | 48 |
|   | ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน                 | 48 |
|   | ข้อเสนอแนะของเจ้าหน้าที่ในโครงการ             | 48 |
| 5 | สรุปผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 50 |
|   | ปัญหาและความมุ่งหมายในการค้นคว้า              | 50 |
|   | สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า                     | 57 |
|   | วิธีดำเนินการวิจัย                            | 51 |
|   | การวิเคราะห์ข้อมูล                            | 52 |
|   | สรุปผลการค้นคว้า                              | 53 |
|   | อภิปรายผล                                     | 56 |
|   | ข้อเสนอแนะ                                    | 58 |
|   | ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป                 | 59 |
|   | บรรณานุกรม                                    | 60 |
|   | ภาคผนวก                                       | 64 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |  | หน้า |
|-------|--|------|
| 1     | จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามโรงเรียนและเพศ  | 17   |
| 2     | จำนวนนิสิตฝึกสอนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามโรงเรียนและเพศ  | 18   |
| 3     | แสดงค่า $t$ ของข้อคำถามแต่ละข้อ  | 20   |
| 4     | เปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง<br>จำแนกตามโรงเรียน   | 26   |
| 5     | เปรียบเทียบความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง<br>จำแนกตามโรงเรียน   | 27   |
| 6     | เปรียบเทียบความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง<br>จำแนกตามโรงเรียน   | 28   |
| 7     | เปรียบเทียบทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน<br>ในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน   | 30   |
| 8     | เปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ของนักเรียน<br>ในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน   | 31   |
| 9     | จำนวนนิสิตฝึกสอนที่ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ  | 32   |
| 10    | แสดงความถี่และอัตราส่วนร้อยละของนิสิตฝึกสอน จำแนกตามประสบการณ์ในการ<br>ฝึกสอน ประสบการณ์ในการอบรม การทำอุปกรณ์ และจำนวนครั้งที่<br>เข้าร่วมทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในโครงการ | 33   |
| 11    | สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ<br>และค่าความสำคัญ  | 34   |
| 12    | สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ<br>และค่าความสำคัญ   | 38   |

| ตาราง   | หน้า |
|---|------|
| 13 การประเมินผลการจัดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ<br>และการวัดผลสัมฤทธิ์ | 42   |
| 14 ความบกพร่องและการวางแผนการสอน คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ<br>และการวัดผลสัมฤทธิ์        | 44   |

ภูมิหลัง

ในศตวรรษที่ 21 นี้ เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหลาย มีฐานะทางเศรษฐกิจดี ประชาชนพลเมืองมีระดับความเป็นอยู่สูง และมีกำลังความสามารถที่จะให้ความช่วยเหลือแก่ประเทศอื่น ๆ ได้ ประเทศที่มีระดับความเจริญต่ำค่อนข้างน้อย มักจะถูกเรียกว่าเป็นประเทศด้อยพัฒนาหรือล้าหลัง ประเทศเหล่านี้จำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยประเทศอื่น ถ้าเราพิจารณาดูว่าอะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการด้อยพัฒนาแล้วก็จะพบว่า เป็นเพราะประเทศเหล่านี้ขาดความเจริญในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสำคัญ" (พิทักษ์ รัชพลเกษ, 2514 : 1) ในการส่งเสริมความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราจำเป็นต้องริเริ่มที่การศึกษาวิทยาศาสตร์ของประชาชนก่อน ทั้งนี้อาจจะทำด้วยวิธีการต่าง ๆ หลายวิธีด้วยกัน เป็นคนว่าทำให้ประชาชนมีความตื่นตัวในทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความคิดเห็นและ แทรกทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เข้าไปในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการที่ถูกต้องมาตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับอุดมศึกษา

ถ้าเราพิจารณาดังวิธีการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยแล้วจะเห็นได้ว่า ภาครัฐส่วนมากยังใช้วิธีสอนแบบเดิมอยู่ คือวิธีสอนอ่านและการบรรยาย เป็นส่วนมาก ดังจะเห็นได้จาก "หนังสือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในชั้นประถม เป็นหนังสืออ่านเล่น หรือเป็นหนังสือสอนอ่านเล่มหนึ่ง ไม่มีการทดลอง ไม่มีการพูดให้เข้าใจในแง่วิทยาศาสตร์" (หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมการฝึกหัดครู, 2514 : 82) เมื่อระดับประถมศึกษาเราสอนวิทยาศาสตร์แบบนี้ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับไปย่อมไม่ถูกต้อง ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาด้วย ส่วนพวกที่จบชั้นประถมศึกษาแล้วไม่เรียนต่อ แต่ออกมาประกอบอาชีพก็จะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผิด ๆ มีความหลงเชื่อและมโนงายต่อสิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย เมื่อเป็นเช่นนั้นความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ย่อมเป็นไปได้ยาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่เราต้องเริ่มสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา

ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่ควรจะถ่วงมีการทดลองและการใช้อุปกรณ์การสอน ทั้งนี้เนื่องจาก "อุปกรณ์การสอน เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจใฝ่ใจ รวดเร็วและถูกต้อง ทำให้คำอธิบายมีความหมายมากขึ้น ทำให้บทเรียนเป็นที่สนใจ ช่วยประหยัดเวลาทั้งของผู้สอนและผู้เรียน" (เจริญ มุญญวัณ, 2511 : 26)

เคยมีการวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของอุปกรณ์หรือวัสดุทัศนวัสดุไว้ว่า (สมพงษ์ ทิธีเจริญ และคนอื่น ๆ, 2506 : 18-20) วัสดุทัศนวัสดุจะทำให้เกิดคุณค่าดังต่อไปนี้ คือ

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากขึ้น และจำได้นาน
3. เราให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและขยันใฝ่หาคำอธิบายที่กระทำการมคยตนเอง
4. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสิ่งนั้น ๆ ได้กว้างขวางขึ้น และเป็นแนวทางที่จะช่วยให้เข้าใจสิ่งอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้นไปอีกด้วย
5. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ศัพท์ได้ดียิ่งขึ้น
6. จะช่วยลดคำถามหรือคำบรรยายที่เป็นกำพืดของนักเรียน
7. ช่วยให้เด็กที่เรียนช้าเรียนได้เร็วและมากขึ้น และเด็กที่ฉลาดก็จะเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นไปอีก

8. ถ้าใช้วัสดุทัศนวัสดุเป็นประจำอยู่แล้ว สามารถจะ เปลี่ยนความคิดและทัศนคติ หรือช่วยให้มีทัศนคติที่มั่นคงได้

9. ช่วยส่งเสริมการคิดและแก้ปัญหา

10. วัสดุทัศนวัสดุโดยเฉพาะภาพยนตร์ จะช่วยเร่งทักษะในการเรียนรู้

ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าอุปกรณ์การสอนมีความสำคัญต่อการสอนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับ การส่งเสริมของรัฐด้วย

เราจะเห็นได้ว่าปัจจุบันนี้ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ ก็จะเห็นได้จาก การที่คณะปฏิวัติได้จัดตั้ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ว่า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2515 : 2-3)

1. ริเริ่มดำเนินการ และส่งเสริมการค้นคว้าและวิจัยหลักสูตร วิจัยสอนและการวัดผลบางส่วนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา
  2. ส่งเสริมและดำเนินการฝึกอบรมครู อาจารย์ นักเรียน นักฝึกและนักศึกษเกี่ยวกับ การสอนวิทยาศาสตร์ กิจการศาสตร์ และเทคโนโลยี
  3. ส่งเสริมและดำเนินการค้นคว้า ปรับปรุง และประดิษฐ์อุปกรณ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ กิจการศาสตร์ และเทคโนโลยี
  4. ส่งเสริมและดำเนินการค้นคว้า ปรับปรุง และจัดทำแบบเรียน แบบฝึกหัด หนังสือดูพิเศษ หนังสืออ่านประกอบ และคู่มือครูเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ กิจการศาสตร์ และเทคโนโลยี
- จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว แสดงว่าทางคณะปฏิวัติได้มองเห็นความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ การฝึกหัดอบรมครู และการทำอุปกรณ์การสอน แต่ก็ยังเป็นปัญหาอยู่ว่าอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์จะใคร่มาจากไหนและใครเป็นผู้ทำ ในการสัมมนาครูส่วนวีวาร์วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต กรมการฝึกหัดครู (หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมการฝึกหัดครู, 2511 . 27-29) ได้หาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า อุปกรณ์การสอนในวีวาร์วิทยาศาสตร์ควรเป็นอุปกรณ์ง่าย ๆ ซึ่งบางอย่างสามารถทำขึ้นได้หรืออย่างง่าย ๆ ไม่คงต้องซื้อเลย เพียงแต่ครูรู้จักใช้หรือจัดหา นำมาใช้เท่านั้นเอง

ในการทำอุปกรณ์ง่าย ๆ นั้น ผู้ทำได้แก่

1. ครูผู้สอนเป็นผู้ทำ เพราะครูจะสะดวกและอย่างไร
2. เพื่อนครูช่วยทำ ครูที่สอนหัดศึกษานานจะเกิดประสบการณ์มากสามารถทำ
3. นักเรียนฝึกหัดครูที่มาฝึกหัดสอนช่วยทำ
4. นักเรียนที่เรียนช่วยกันทำ

อุปกรณ์ได้แก่

5. กงงานภารโรงของโรงเรียนช่วยกันทำ อุปกรณ์อย่างอื่นครูประจำชั้นหรือครูใหญ่อาจขอร้องให้ภารโรงช่วยทำก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่การประสานกันของครู
6. ผู้สอนทำให้อาจเป็นอุปกรณ์เอง นักเรียนเก่า หรือใครก็ได้ที่มีความประสงค์ต่อโรงเรียนช่วยทำหรือช่วยหาอุปกรณ์ให้

และจากการประชุมซีโค (Center Educational Development Overseas)

เมื่อวันที่ 12 มกราคม - 21 กุมภาพันธ์ 2514 คอมเบอร์ (Comber, 2514 : 1-3) โคโหซอกิดเห็นในการฝึกหัดครูเอาไวว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์ ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมประดิษฐ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ไว้เอง และการฝึกสอนควรให้โอกาสแก่นักฝึกสอนได้ใช้และปรับปรุง วิธีสอนใหม่ โดยมีครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ร่วมมืออย่างใกล้ชิด นอกจากนั้นยังได้ให้ขอ เสนอแนะต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ว่า ควรจัดให้มีห้องสำหรับสร้างอุปกรณ์ และห้องทดลองปฏิบัติการ สอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาลัย เพื่อช่วยนิสิตฝึกสอน เตรียมอุปกรณ์การสอน ปรับปรุงอุปกรณ์ที่มีอยู่และฝึกอบรมครูประจำการให้ใช้อุปกรณ์การสอนได้ อย่างถูกต้อง ทั้งนี้อาจขอความร่วมมือจากต่างประเทศบาง

ดังนั้นทางวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จึงได้จัดให้มีโครงการผลิตอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 โดยได้รับความร่วมมือช่วยเหลือจากประเทศอังกฤษ (โครงการ CEDO) หนึ่งครั้งในรูปของ เงินทุน เครื่องมือ และอาจารย์วิสามัญชาวต่างประเทศ

การดำเนินงานในโครงการนี้ จะแบ่งนิสิตฝึกสอนออกเป็นสายใหม่มาปฏิบัติงานในวันจันทร์ พุธ พฤหัส ของแต่ละสัปดาห์ โดยให้นักฝึกสอนคิดค้น ทำอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้สอนในชั้นเรียน เอง ทั้งนี้จะมีอาจารย์ฝ่ายวิชาการ (อาจารย์ในคณะวิชาวิทยาศาสตร์) และอาจารย์ฝ่ายช่าง เป็นที่ปรึกษาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

และเพื่อให้การดำเนินงานได้ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงต้องมีการประเมินผลโครงการ เพื่อ จะทราบว่าโครงการนี้มีคุณค่าและให้ประโยชน์เพียงใด และ "การประเมินผลยังเป็นพื้นฐานที่จะ ชี้ให้เราเห็นว่า ควรทำอะไรในโอกาสต่อไป (Clark, 1959 : 378)

### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่าโครงการนี้ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านต่าง ๆ ใดบ้างสูงขึ้นหรือไม่

#### 1.1 ทักษะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

- 1.2 ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ (Interests)
- 1.3 ความพอใจในทางวิทยาศาสตร์ (Appreciations)
- 1.4 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental Skills)
- 1.5 ทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem Solving Skills)
2. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับการทำการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน
3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานของโครงการนี้
4. เพื่อเสนอแนะต่อวิทยาคณะวิชาการศึกษา ประสานมิตร ในการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

### สมมติฐานในการศึกษาก่อน

ผลของการใช้โครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอน น่าจะทำให้เกิดเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน ในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ สูงขึ้นมากกว่าที่ยังไม่ใช้โครงการ คือ

1. ทักษะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)
2. ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ (Interests)
3. ความพอใจในทางวิทยาศาสตร์ (Appreciations)
4. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental Skills)
5. ทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem-Solving Skills)

### ความสำคัญในการศึกษาก่อน

1. ผลของการศึกษาก่อนครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า โครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยให้ได้ฝึกสอนประสบผลสำเร็จในการสอนมากกว่าเดิมหรือไม่
2. ผลของการศึกษาก่อนครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินงาน การผลิตและการนำอุปกรณ์ไปใช้ ทั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและแก้ไขในการดำเนินงานต่อไป

3. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงสภาพการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อาจนำไปใช้ในการปรับปรุงโครงการฝึกสอนของ นิสิตฝึกสอนระดับปริญญาตรี วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ได้

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนฝึกสอนที่นิสิตฝึกสอนมาร่วมในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ โรงเรียน-มัธยมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงเรียนสายน้ำผึ้ง โรงเรียนค่าน้ำโรง โรงเรียนเทพลีลา โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนวัดสระเกษ โรงเรียนวัดราชาธิวาส โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนนนทบุรีวิทยา และโรงเรียนวัดมกุฏ-กษัตริย์ รวม 11 โรงเรียน

2. ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะนิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมาร่วมในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในโครงการ เพื่อทราบถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินงาน การผลิต และการนำอุปกรณ์ไปใช้

3. ทั้งสองข้อที่กล่าวมาแล้ว จะศึกษาค้นคว้าเฉพาะภาคเรียนที่สอง ปีการศึกษา 2515 เท่านั้น

#### ค่านิยมศัพท์เฉพาะ

1. โครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายถึง โครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อการฝึกสอน ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

2. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในโครงการ หมายถึง บุคคลที่รับแต่งตั้งจากวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ให้เป็นผู้ดำเนินการในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

3. การฝึกสอน หมายถึง การปฏิบัติงานของนิสิตระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ซึ่งออกไปปฏิบัติหน้าที่ของตนในโรงเรียนฝึกสอนเป็นเวลา 1 ภาคเรียน

4. โรงเรียนฝึกสอน หมายถึง โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในโครงการฝึกสอนของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515
5. นิสิตฝึกสอน หมายถึง นิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ที่ออกไปฝึกสอนในโรงเรียนฝึกสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515
6. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่เรียนอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนฝึกสอน

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับองค์การศึกษาค้นคว้า

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวกับองค์การศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ตอนด้วยกัน คือ

1. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการประสมผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการประสมผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สแตตัน (Staton, 1960 : 7) กล่าวว่า การเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้จะปรากฏออกมาในกานความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Attitude) และทักษะ (Skill) ฉะนั้นในการเรียนการสอน ถ้าครูสามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งสามด้านนี้ได้แล้ว ก็ถือว่าครูนั้นประสมผลสำเร็จในการสอน และนักเรียนก็ประสมผลสำเร็จในการเรียน ปัญหาจึงมีอยู่ว่าครูจะสอนให้นักเรียนเกิดสิ่งเหล่านี้ได้อย่างไร

ซำรง บักรี่ (ซำรง บักรี่ 2505 37-41) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสร้างทักษะ ทักษะ และความสนใจ ไว้ว่า การฝึกทักษะถ้าจะให้ได้ผลควรทิ้งระยะเวลาไม่ห่างกันมากนัก และการฝึกแต่ละครั้งควรให้นักเรียนได้รับความพึงพอใจในผลความก้าวหน้าของตนเอง สอนเทคนิคในการสร้างทัศนคติที่ดี ให้นักเรียนเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ได้ก็มาจากสิ่งพิมพ์ จดหมาย การอภิปรายวิเคราะห์ประกอบ หรือจะใช้วิธีทดลองปฏิบัติการก็ได้ ในการสร้างความสนใจ ครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสร้างแรงบันดาลใจใน เรื่องการทดลองปฏิบัติการ การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาทุกกลสำคัญในวงการวิทยาศาสตร์ หรือความเคลื่อนไหวใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคในการสร้างควาสนใจขึ้นอยู่กับหลักการเรียน ก็หลักการในการจัดประสบการณ์ ให้นักเรียนโดยครูจะต้องจัดประสบการณ์ที่ที่มีความหมาย มีคุณค่าให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ เอาไปใช้ได้ และเน้นประสบการณ์ที่เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน นอกจากนั้นการสร้างควาสนใจ อาจสร้างจากการขู่และ การเร้าใจของครูในชั้นเรียน ครูจะต้องสนใจ พยายาม-

จงใจเล็ก ซึ่งอาจทำได้ด้วยการกระทำซ้ำ และการเปลี่ยนชนิดของประสบการณ์

พิทักษ์ รัชพลเกษ (พิทักษ์ รัชพลเกษ, 2514 : 33-34) ได้กล่าวถึงทัศนคติ ความสนใจ ความพอใจ ทักษะ และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ คือ

1. ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) หมายถึงทัศนคติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม
- 1.2 เชื่อว่าผลต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้ก็เพราะเหตุ
- 1.3 เป็นคนที่ยอมรับฟังความจริงใหม่ ๆ
- 1.4 ใ้ใจความกิดอย่างมีเหตุผล
- 1.5 ไม่เชื่อในโชกกลางหรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
- 1.6 พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่
- 1.7 พร้อมที่จะยอมรับความจริงเมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
- 1.8 ยอมรับนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.9 เป็นคนซื่อตรง อคทน บุทธิธรรม และละเอียดละออ

2. ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ (Interests) ได้แก่

- 2.1 สนใจวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก
- 2.2 สนใจค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 สนใจวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ

3. ความพอใจในทางวิทยาศาสตร์ (Appreciations) ได้แก่

- 3.1 พอใจในผลงานของนักวิทยาศาสตร์
- 3.2 พอใจในเหตุและผลที่สัมพันธ์กัน
- 3.3 พอใจในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

4. การแก้ปัญหาโดยวิธีการวิทยาศาสตร์ จะต้องดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

- 4.1 เข้าใจปัญหานั้น
- 4.2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหานั้น

4.3 กิ่งสนมูที่ฐานเขีน

4.4 ทดลองดมมูที่ฐานนั้น

4.5 สรุปผลการแก้ปัญหา

5. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental Skills) ก็คือ

5.1 อ่าน ings และสนทนาเรื่องวิทยาศาสตร์ด้วยความเข้าใจ

5.2 สามารถทำหรือใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

พินิจ เจริญศาสตร์ (พินิจ เจริญศาสตร์, 2512 : 6-8) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ เราต้องการให้เกิดความสนใจภายใน ความสนใจภายในจะเกิดจากความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างลึกซึ้งจริง ๆ ต้องให้เด็กเกิดความรู้สึกมองเห็นและเข้าใจในสิ่งที่เขาทำ ส่วนความซาบซึ้งในวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะก่อให้เกิดการพัฒนาการในด้านความพึงพอใจ เห็นว่ามีความพึงพอใจในการทางานวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในผลงานที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำไว้ทั่วโลก และในการสร้างให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้น หมายถึงฝึกให้มีลักษณะดังนี้ คือ

1. ให้เด็กในเหตุผล ไม่มองสิ่งใดง่าย ๆ แต่ในขณะที่เรียนนั้นก็ต้องเป็นผู้นำใจกว้างยอมรับฟังความที่เห็นผิดอื่น แล้วนำพาพิจารณาเหตุผลและสรุปสิ่งต่าง ๆ จากเหตุผลและข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง
2. เป็นบุคคลที่ขอยแสวงหาความรู้ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นในการที่จะศึกษาหาความรู้ที่ถูกต้อง มีคำถาม "ทำไม" "อย่างไร" "อะไร" เสมอ ในการพิจารณาอะไรก็ตามจะเลือกไว้วิธีการที่ถูกต้องและรัดกุม ไม่พอใจในคำอธิบายที่หลวม ๆ
3. ให้เป็นผู้มีความสังเกตละเอียดละออ รอบคอบ
4. มีวิจารณ์คุณภาพ สามารถที่จะรวบรวมความรู้ต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันพร้อมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ได้
5. ให้เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์ ยุติธรรม ไม่ลำเอียง ไม่อคติ

จอห์น (John, Kenneth Walter, 1966 : 994-995 A) ได้ศึกษาการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนระดับปีที่ 8 ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 56 คน กลุ่มควบคุมได้เรียนเกี่ยวกับพืชพรรณและดาวฤกษ์ ให้มีส่วนร่วมในการทดลองและทำการบ้านที่ครู

กำหนดให้ แยกกลุ่มทดลองให้เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเพียงแต่ให้คำแนะนำ (Guide Sheet) ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาคด้วยตนเองดีกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายในด้านการคิดหาเหตุผล และวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แยกกลุ่มที่สอนแบบบรรยายดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาคด้วยตนเองในด้านเนื้อหาวิชา

วายน (Wynn, Dan Camp, 1964 : 4491) ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมตอนต้น และตอนปลาย ของโรงเรียนมัธยมเอเธน (Athen High School) โดยทดสอบด้วย กูเคอร์ พรี่เฟอเรนซ์ เรคอร์ด (Kuder Preference Record) ตอนต้นปีการศึกษา และปลายปีการศึกษา ผลปรากฏว่า นักเรียน 68 คน ใน 325 คน หรือ 21 % ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนมัธยมตอนต้นทั้งหญิงและชาย ความสนใจวิทยาศาสตร์ลดลง เกือบถึงระดับความเชื่อมั่น .05 แต่ส่วนใหญ่ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไม่เปลี่ยนแปลง

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 73-74) ได้วิจัยผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ในจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512 สรุปผลได้ว่า

1. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ส่วนวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจเรียนคือ ศิลปศึกษา และพลานามัย
2. นักเรียนมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ดังนี้ คือ
  - มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม และใจกว้างขวาง เคารพความคิดเห็นของผู้คนค่อนข้างมาก
  - เป็นผู้ใจเหตุผล ไม่เชื่อโงกกลางหรืองมงาย ปานกลาง ส่วนความซื่อสัตย์ อดทน และยุติธรรม นักเรียนหญิงมีค่อนข้างมาก นักเรียนชายมีปานกลาง
  - เป็นผู้ไม่กอหยองเปลี่ยนแปลง เชื่อพ่อแม่จะมีหลักฐานที่ดีกว่า
3. นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และพอใจในวิทยาศาสตร์ ปานกลาง
4. นักเรียนไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

5. นักเรียนมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์กันข้างสูง แต่ไม่ค่อยมีทักษะในการแก้ปัญหานี้

6. ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีสหสัมพันธ์กับทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือ ตลอดจน สหสัมพันธ์กันกับความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### เอกสาร การวิจัย เกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

ฮันยาร์ก (ฮันยาร์ก, 2501 . 7-9) กล่าวว่า การนำวัสดุมาใช้ประกอบการสอนนั้น กระทำเป็น 4 ชั้น คือ

1. การ เลือกว่าวัสดุอุปกรณ์
2. การ เตรียมอุปกรณ์
3. การ แสดงหรือ อธิบายอุปกรณ์ในชั้นเรียน
4. การ ติดตามผลอุปกรณ์

และยังได้กล่าวถึงหลักการ เลือกว่าวัสดุว่า ควร เลือกว่าวัสดุให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะใช้ ให้สัมพันธ์กับหลักสูตร และ เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนในวัน

พินิจ เจริญราษฎร์ (พินิจ เจริญราษฎร์, 2512 . 62-63) ให้หลักในการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนโดยทั่วไป ดังนี้

1. อุปกรณ์การสอนจะต้องเหมาะสมกับภาวะในการเรียนนั้น ๆ
2. อุปกรณ์การสอนที่ดีจะต้องมีคุณภาพดี ถ้าจะจัดซื้อหากครูจะต้อง เลือกสรรสิ่งที่มีคุณภาพ และนำมาใช้แล้วให้ไ้ผลมากที่สุด หรือจะผลิตขึ้นเองก็ต้องผลิตสิ่งที่ตรงตามความมุ่งหมายที่เราจะสอน

3. อุปกรณ์การสอนจะต้องใช้ให้เฉพาะและตรงกับเทคนิคในทางนั้น ๆ
4. อุปกรณ์การสอนควรมีการติดตามผลและวัดผล เมื่อใช้แล้ว เราควรจะได้ทราบผลจากการนำเอาสิ่งเหล่านั้นมาประกอบการสอนว่าไ้ผลมากหรือน้อย อาจจะเป็นเครื่องเตือนให้เราพิจารณาทางปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

ธนู แสงศักดิ์ (ธนู แสงศักดิ์, 2509 : 28) กล่าวถึงวิธีใช้อุปกรณ์การสอนว่า การเลือกอุปกรณ์การสอนให้เหมาะสมกับบทเรียน การเตรียมอุปกรณ์การสอนให้พร้อมและพร้อมวิธีใช้ การแสดงในชั้นเรียนจะต้องให้เด็กมองเห็นหรือได้ยินชัดเจนทั่วถึง และใช้เวลาานพอสมควร และควรมีการติดตามผลการใช้อุปกรณ์โดยครูทดสอบ

โนเอล และ เลียวนาร์ด (Noel and Leonard, 1947 : 26-28) ใ้ให้หลักเกณฑ์ในการเลือกวัสดุทัศนวัสดุเพื่อประกอบการสอนในชั้นเรียนว่า ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. เหมาะสมกับเนื้อเรื่องที่สอน ระดับอายุ ระดับสติปัญญา ประสบการณ์เดิม ความต้องการ และความสนใจของนักเรียน
2. ตรงกับจุดมุ่งหมายในการสอนและช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากในเวลาอันสั้น
3. ช่วยเสริมสร้างทักษะ และทัศนคติที่ดีแก่นักเรียน

ซันด์ และ ทราวบริดจ์ (Sund and Trawbridge, 1967 : 170) กล่าวถึงการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ว่า วิธีใช้อุปกรณ์การสอนนั้น สิ่งสำคัญที่ครูพิจารณา ก่อนคือวิธีสอนแบบนี้ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการสอนเนื้อหาเหล่านี้แล้วหรือ? ถ้าหากได้รับคำตอบว่า "ใช่" แล้วละก็ควรใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนให้สอดคล้องกับบทเรียน

การ์ธเธอร์ (Caruthers, 1967 : 1978 A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนจากการสอนของครูที่มีประสบการณ์กับที่ไม่มีประสบการณ์ และครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะกับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝน สรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูซึ่งได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนมานาน โดยผลจากการเรียนมากที่สุด
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูซึ่งได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนน้อย โดยผลมากเป็นอันดับสอง
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูซึ่งไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนมานาน โดยผลมากเป็นอันดับสาม
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูซึ่งไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และไม่มีประสบการณ์ เรียนโดยผลน้อยที่สุด

การ์ซอน (Garzon, 1964 : 1025) ได้ศึกษาปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาของฟิลิปปินส์ พบปัญหาที่สำคัญคือ การขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ครูไม่รู้จักใช้อุปกรณ์การสอนในห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ ขาดการอบรมครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ และชั่วโมงปฏิบัติงานของครูมากเกินไปจนเป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงการสอน

เอลเมอร์ (Elmer, 1959 : 1922-1923) ได้ศึกษาถึงการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมที่ไคโอวา พบว่าการทดลองวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการสาธิต ครูกว่า 65 % ใช้ทรัพยากรในห้องเรียน และปัญหาของครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ก็คือ การขาดแคลนอุปกรณ์ และไม่มีเวลาในการปรับปรุงทดลองสาธิต

แมนเบก (Manbeck, 1967 : 13-15) ได้ศึกษาปัญหาของนิสิตฝึกสอนในโรงเรียนมัธยม 10 แห่ง พบปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับวิธีสอนดังนี้ คือ

1. ปัญหาความคล่องแคล่วในการใช้สื่อทัศนวัสดุแต่ละประเภท
2. ปัญหาความแตกต่างในวิธีการสอนของแต่ละบุคคล
3. ปัญหาการจัดสื่อทัศนวัสดุและกิจกรรมเพื่อเตรียมวัสดุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
4. ปัญหาในการใช้สื่อทัศนวัสดุ

ปรูเด็นเซียโด (Prudenciado, 1956 : 239-244) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อทัศนวัสดุของนิสิตฝึกสอนของวิทยาลัยในฟิลิปปินส์ พบว่านิสิตฝึกสอนมีความรู้ทางด้านสื่อทัศนศึกษาเป็นอย่างดี แต่เวลาใช้มักจะไม่ถูกต้อง

สมอาจ วันโธ (สมอาจ วันโธ, 2509 . 92) ได้สำรวจความคิดเห็นของอาจารย์โรงเรียนสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา และได้เสนอผลเกี่ยวกับการทำและการใช้สื่อทัศนวัสดุของนิสิตฝึกสอนว่า นิสิตฝึกสอนในโรงเรียนสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา มีความรู้เกี่ยวกับการทำและการใช้สื่อทัศนวัสดุเป็นอย่างดี และอาจารย์โรงเรียนสาธิตมีส่วนให้คำแนะนำเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อทัศนวัสดุแก่นิสิตฝึกสอนค่อนข้างมาก

สนั่น เบื้องวงษ์ (สนั่น เบื้องวงษ์, 2514 : 73) ค้นพบจากการวิจัยว่า นิสิตฝึกสอนไม่พยายามผลิตหรือจัดหาอุปกรณ์มาใช้ประกอบการสอน

จิตบรรจง สมกรูท (จิตบรรจง สมกรูท, 2511 : 120-121) ได้สำรวจอุปสรรค การดำเนินงานของหน่วยโสตทัศนศึกษา โรงเรียนฝึกหัดครูและวิทยาลัยครูทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2510 สรุปสาเหตุที่ครูไม่ใช้อุปกรณ์การสอนว่า

1. มีอุปกรณ์การสอนน้อยไม่พอกับความต้องการ ส่วนใหญ่ชำรุดและอยู่ในสภาพชำรุด
2. ขาดงบประมาณสำหรับจัดซื้อเพิ่มเติม
3. ขาดความรู้และทักษะในการ เลือก การผลิต และการใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการ

การสอน

4. เกรงว่าจะต้องรับผิดชอบ เมื่อโสตทัศนวัสดุชำรุดในระหว่างการใช้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2513 : 98) พบว่า ปัญหาและ ความต้องการทางด้านโสตทัศนศึกษาของครูวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปมีปัญหามากในเรื่อง

1. มีความลำบากในการ เลือกหาโสตทัศนวัสดุให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของ เรื่องที่จะสอน
2. ขาดทักษะในการใช้โสตทัศนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต, 2511 : 130-136) ได้สำรวจปัญหา และความต้องการ โสตทัศนวัสดุในการฝึกสอนของนิสิตฝึกสอนระดับปริญญาตรี วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 สรุปได้ว่า

1. นิสิตฝึกสอนส่วนมากทำโสตทัศนวัสดุขึ้นใช้เอง
2. นิสิตฝึกสอนส่วนมากมีความเข้าใจ เกี่ยวกับการ เลือก การเตรียมการ แสดง และ

การวัดผลการใช้โสตทัศนวัสดุเป็นอย่างดี แต่อาจารย์นิเทศยังมีความคิดเห็นว่า นิสิตฝึกสอนมี ความสามารถในการใช้โสตทัศนวัสดุในระดับปานกลาง

3. นิสิตฝึกสอนส่วนมากจะเก็บโสตทัศนวัสดุที่ไว้แล้วไว้ใช้อีกในคราวต่อไป

เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการใช้โสตทัศนวัสดุ สุรัชย์พบว่า

1. ปัญหาเนื่องมาจากการขาดแคลนโสตทัศนวัสดุ
2. นิสิตฝึกสอนขาดทักษะในการทำโสตทัศนวัสดุ
3. ปัญหาในการแสดงโสตทัศนวัสดุ ได้แก่ ขาดทักษะ และความมั่นใจในการใช้-

เครื่องมือ มีความจำเป็นในการนำอุปกรณ์ไปยัง โรงเรียนฝึกสอน และสภาพความเหมาะสมของ  
โรงเรียน กับการใช้โสตทัศนวัสดุ

และในการสำรวจความต้องการของนิสิตฝึกสอน เขาพบว่า

1. นิสิตฝึกสอนต้องการ เพิ่มความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้ โสตทัศนวัสดุ
  2. นิสิตฝึกสอนต้องการ ความช่วยเหลือจากวิทยาลัยในการให้บริการทางคาน โสตทัศนวัสดุ
- เป็นต้นว่า ให้ยืมวัสดุอุปกรณ์ และจัดสถานที่ เครื่องมือ ช่วยในการทำโสตทัศนวัสดุ ฝึกการทำ  
โสตทัศนวัสดุให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นควรมีการอบรมการใช้โสตทัศนวัสดุแก่นอกฝึกสอน

ว่าค่าเงินในการศึกษากว่า

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนฝึกสอนที่ผลิตฝึกสอนมารวมในโครงการผลิตครูปรองวิชาศาสตร์ โดยสุ่มนักเรียนโรงเรียนละหนึ่งห้องเรียน จำนวนนักเรียนของแต่ละโรงเรียน ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนของทุกมหาวิทยาลัย แยกตามโรงเรียนและเพศ

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                 | ชาย | หญิง | รวม |
|----------|--|-----|------|-----|
| 1        | มัธยมศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสามนิต | 15  | 10   | 25  |
| 2        | วัดสังเวช                                | 11  | 20   | 31  |
| 3        | มหาวิทยาลัย                              | 13  | 12   | 25  |
| 4        | แก่นน้ำใส                                | -   | 26   | 26  |
| 5        | ไทรมิตรวิทยาลัย                          | 25  | -    | 25  |
| 6        | กานดาโรง                                 | 14  | 11   | 25  |
| 7        | วัดราชวิจิตร                             | 21  | -    | 21  |
| 8        | สตรีวิทยา                                | -   | 31   | 31  |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                          | 34  | -    | 34  |
| 10       | วัดระแอก                                 | 38  | -    | 38  |
| 11       | เทพศิลา                                  | 20  | 16   | 36  |
|          | รวมทั้งสิ้น                              | 191 | 126  | 317 |

2. นิสิตฝึกสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มาร่วมในโครงการผลิตครู ๓ วิชาสายวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 คน ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนิสิตฝึกสอนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามโรงเรียนและเพศ

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                  | ชาย | หญิง | รวม |
|----------|---|-----|------|-----|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร | -   | 2    | 2   |
| 2        | วัดสังเวช                                 | 1   | -    | 1   |
| 3        | นนทรีวิทยา                                | 3   | -    | 3   |
| 4        | สายน้ำผึ้ง                                | -   | 1    | 1   |
| 5        | ไตรมิตรวิทยาลัย                           | -   | 1    | 1   |
| 6        | คานส์โรง                                  | 3   | -    | 3   |
| 7        | วิฑราชาธิวาส                              | 1   | -    | 1   |
| 8        | สตรีวิทยา                                 | 1   | -    | 1   |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                           | 4   | 2    | 6   |
| 10       | วัดสระเกษ                                 | 2   | -    | 2   |
| 11       | เทพศิลา                                   | 2   | 2    | 4   |
|          | รวมทั้งสิ้น                               | 17  | 8    | 25  |

3. เจ้าหน้าที่ในโครงการ จำนวน 3 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาก่อนการวิจัย ได้แก่

1. แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับทัศนคติ ความสนใจ ความพอใจ ทักษะในการใช้เครื่องมือนวัตกรรม และทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถามนิสิตฝึกสอนเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการทำ การใช้อุปกรณ์
3. สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในโครงการ เพื่อทราบถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินงานของโครงการ

### วิธีดำเนินการศึกษาก่อนการ

ในการดำเนินการศึกษาก่อนการวิจัย ผู้วิจัยได้กระทำตามลำดับขั้นดังนี้ คือ

1. ผู้วิจัยได้วกไปอังกฤษ การสอนและการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 ทั้งนี้เพื่อศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในการสร้างแบบสอบถามและเป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของการฝึกสอนก่อนเริ่มโครงการพัฒนารูปแบบวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบสอบถามนักเรียน จำนวน 80 ข้อ เป็นแบบมาตราการประมาณค่า

(Rating Scale) ซึ่งสร้างขึ้นตามแบบของลิคเอร์ต (Likert) โดยแบ่งเป็น 5 ตอน คือ

|       |   |       |    |     |
|-------|---|-------|----|-----|
| ตอน 1 | เกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์                | จำนวน | 16 | ข้อ |
| ตอน 2 | เกี่ยวกับความสนใจในทางวิทยาศาสตร์             | จำนวน | 16 | ข้อ |
| ตอน 3 | เกี่ยวกับความพอใจในทางวิทยาศาสตร์             | จำนวน | 16 | ข้อ |
| ตอน 4 | เกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องจักรวิทยาศาสตร์  | จำนวน | 16 | ข้อ |
| ตอน 5 | เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ | จำนวน | 16 | ข้อ |

3. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองใช้กับพลวภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 87 คน เพื่อหาความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามแต่ละข้อ ก่อนนำไปใช้จริงโดยวิธีสุ่ม

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{[\sum x_H^2 - \frac{(\sum x_H)^2}{N}] + [\sum x_L^2 - \frac{(\sum x_L)^2}{N}]}{N(N-1)}}$$

(Edwards, 1957 : 153)

- เมื่อ  $t$  = ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแต่ละข้อ  
 $N$  = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ  
 $\bar{X}_H$  = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มสูง  
 $\bar{X}_L$  = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบเดียวกันในกลุ่มต่ำ

ค่า  $t$  ที่วิเคราะห์ได้จากการทดลองใช้ทั้ง 80 ข้อ ดังได้แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่า  $t$  ของข้อคำถามแต่ละข้อ

| ข้อ<br>ข้อที่ | ตอน 1 | ตอน 2 | ตอน 3 | ตอน 4 | ตอน 5 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               | $t$   | $t$   | $t$   | $t$   | $t$   |
| 1             | 3.00  | 6.13  | 3.62  | 5.65  | 4.35  |
| 2             | 2.73  | 3.36  | 2.56  | 3.33  | 2.63  |
| 3             | 2.64  | 3.78  | 3.93  | 1.03  | 3.07  |
| 4             | 3.04  | 4.70  | 4.35  | 0.30  | 5.37  |
| 5             | 4.00  | 4.75  | 1.07  | 7.86  | 3.84  |
| 6             | 2.65  | 3.50  | 2.08  | 5.44  | 2.74  |
| 7             | 2.50  | 8.00  | 4.95  | 4.56  | 3.65  |
| 8             | 4.76  | 7.23  | 4.39  | 5.37  | 6.74  |
| 9             | 1.75  | 5.52  | 0.00  | 11.00 | 3.84  |

ตาราง 3 (ต่อ)

| ข้อ<br>ข้อ | ตอน 1 | ตอน 2 | ตอน 3 | ตอน 4 | ตอน 5 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | t     | t     | t     | t     | t     |
| 10         | 5.12  | 2.05  | 0.97  | 0.22  | 5.54  |
| 11         | 4.25  | 4.69  | 4.52  | 2.11  | 7.50  |
| 12         | 4.16  | 3.79  | 5.00  | 3.15  | 3.76  |
| 13         | 3.33  | 4.16  | 4.03  | 3.56  | 7.50  |
| 14         | 3.85  | 0.87  | 4.31  | 5.37  | 1.06  |
| 15         | 1.84  | 4.83  | 7.81  | 5.28  | 7.61  |
| 16         | 1.43  | 3.21  | 6.41  | 4.40  | 5.28  |

หมายเหตุ ข้อที่มีค่า  $t < 1.75$  เป็นข้อสอบถามที่ผู้วิจัยตัดออก เพราะถือว่าไม่มีอำนาจในการจำแนก แล้วจัดเรียงข้อใหม่ โดยการเลื่อนลำดับข้อขึ้นไป เหลือ ตอน 1 จำนวน 15 ข้อ ตอน 2 จำนวน 15 ข้อ ตอน 3 จำนวน 13 ข้อ ตอน 4 จำนวน 13 ข้อ และตอน 5 จำนวน 15 ข้อ รวม 71 ข้อ สำหรับนำไปใช้จริง

4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนฝึกสอน ทั้ง 11 โรงเรียน โดยกระทำ 2 ครั้ง คือ

การสอบถามครั้งแรก (Pre-Test) นำไปสอบถามในสัปดาห์แรกของการฝึกสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 โดยผู้วิจัยถือว่าเป็นการสอบถามก่อนใช้โครงการผลิต อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

การสอบถามครั้งหลัง (Post-Test) นำแบบสอบถามเดิมไปสอบถามอีกในสัปดาห์สุดท้ายของการฝึกสอนในภาคเรียนเดียวกัน โดยผู้วิจัยถือว่าเป็นการสอบถามหลังจากนิสิตฝึกสอน มาร่วมในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์แล้ว ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

### ระหว่างการสอบถามทั้งสองครั้ง

การสอบถามกระทำในชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งบางโรงเรียนผู้วิจัยก็ไปสอบถามเอง และบางโรงเรียนก็ฝากนิสิตฝึกสอนหรืออาจารย์พี่เลี้ยงช่วยสอบถามให้ แล้วผู้วิจัยไปรับแบบสอบถามกลับคืนมา

5. สร้างแบบสอบถามนิสิตฝึกสอน เพื่อทราบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำการใช้อุปกรณ์ แบบสอบถามแบ่งเป็น 5 ตอน คือ

- ตอน 1 เกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของนิสิตฝึกสอน
- ตอน 2 เกี่ยวกับปัญหาและการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- ตอน 3 เกี่ยวกับปัญหาและการนำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้
- ตอน 4 เกี่ยวกับการประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- ตอน 5 เกี่ยวกับความกีดกันและข้อเสนอแนะของนิสิตฝึกสอน

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบมาตราการประมาณค่า (Rating-Scale) และแบบปลายเปิด (Open Form) ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปสอบถามนิสิตฝึกสอนในสัปดาห์สุดท้ายของการฝึกสอนด้วยตนเอง แล้วเก็บรวบรวมกันมาในสัปดาห์เดียวกัน

6. สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในโครงการ 3 คน เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานในโครงการ ระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

### การจัดกระทำข้อมูล

ในการจัดกระทำข้อมูล ผู้วิจัยได้แยกข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

1. ข้อมูลที่ได้จากนักเรียน ผู้วิจัยเลือกแบบสอบถามนักเรียนโดยเลือกเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่ตรงกันในการสอบถามครั้งแรกและครั้งหลัง และตอบแบบสอบถามครบทุกข้อ แล้วตรวจให้คะแนน

ในการตรวจให้คะแนน ใหน่าหนักแต่ละข้อดังนี้

ข้อ ก. 5 คะแนน

ข้อ ข. 4 คะแนน

- ขอ ค. 3 คะแนน
- ขอ ง. 2 คะแนน
- ขอ จ. 1 คะแนน

แฉวนำคะแนนรวมแต่ละตอนจากการสอบถามครั้งแรกกับครั้งหลังของกุ่มตัวอย่างแต่ละโรงเรียนมาเปรียบเทียบเพื่อบหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{D}}{S_D}$$

เมื่อ  $\bar{D}$  = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง

$S_D$  = ความกลาคเคลื่อนมากรฐานของ  $\bar{D}$  หาได้จากสูตร

$$S_D = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

$D$  = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$$S_D = \sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}}$$

2. ข้อมูลที่ได้จากนิตินิตีกสวน ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแต่ละฉบับ เพื่อดักฉบับที่ไม่สมบูรณ์ออก แล้วจัดกระทำข้อมูลที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามลำดับดังนี้

2.1 แปลงความถี่แต่ละช่อง เป็นอัตราส่วนร้อยของจำนวนความถี่ทั้งหมดในชั้นนั้น

2.2 กุดอัตราส่วนร้อยในแต่ละช่องควยค่านำหนักประจำช่องดังนี้

มากที่สุด = 5

มาก = 4

ปานกลาง = 3

น้อย = 2

น้อยที่สุด = 1

2.3 รวมผลลัพธ์ที่ได้ทั้ง 5 ช่อง ของคำถามข้อหนึ่ง ๆ เป็นค่าความสำคัญที่  
ผู้ตอบประเมินในแง่คะแนนรายการ

2.4 นำค่าความสำคัญที่ได้ในข้อ 3 ไปเปรียบเทียบกับค่าความสำคัญของข้ออื่น  
ในรายการเดียวกัน เพื่อจัดอันดับความสำคัญ

2.5 ในการพิจารณาค่าความสำคัญว่าจะอยู่ในระดับใด ถือเป็นเกณฑ์ดังนี้

สำคัญมากที่สุด 450 - 500

สำคัญมาก 350 - 449.99

สำคัญปานกลาง 250 - 349.99

สำคัญน้อย 150 - 249.99

สำคัญน้อยที่สุด 100 - 149.99

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของนิสิตฝึกสอนที่ตอบโดยเสรี นำมาสรุปเฉพาะประเด็น  
ที่สำคัญ

3. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในโครงการ นำมาสรุปเฉพาะสิ่งที่สำคัญ.

## บทที่ 4

### ผลการคนควา

บทนี้จะเสนอการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและการแปลผลในเรื่องต่อไปนี้

#### 1. วิเคราะห์ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในคาน

1.1 ทักษะคทาทางวิทยาศาสตร์

1.2 ความสนใจในวิทยาศาสตร์

1.3 ความพอใจในวิทยาศาสตร์

1.4 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.5 ทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์

#### 2. วิเคราะห์สภาพและปัญหาเกี่ยวกับการทำการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

3. รวบรวมและสรุปความกึกเห็นพร้อมทั้งขอเสนอแนะเกี่ยวกับการทำการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน

4. รวบรวมและสรุปความกึกเห็นพร้อมทั้งขอเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของโครงการผลิใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากเวาหน้าททาในโครงการ

#### 1. การวิเคราะห์ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า การใช้โครงการนี้เป็นเวลาหนึ่งภาคเรียน น่าจะทำให้ผล การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในคานต่าง ๆ สูงขึ้นกว่าเดิม โดยการใช้ t-test ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางต่าง ๆ ดังนี้

1.1 เปรียบเทียบทักษะคทาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการ สอบตามครั้งแรก (Pre-Test) กับการสอบตามครั้งหลัง (Post-Test) ปรากฏผลดัง

ตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง  
จำแนกตามโรงเรียน

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                     | N  | $S_D$   | $S_D$  | $\bar{D}$ | t       |
|----------|--|----|---------|--------|-----------|---------|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา<br>ประสานมิตร | 25 | 6.6239  | 1.3248 | -0.2800   | -0.2114 |
| 2        | วัดสังเวช                                    | 31 | 5.6908  | 1.0221 | -0.5806   | -0.5680 |
| 3        | นนทรีวิทยา                                   | 25 | 4.3348  | 0.8670 | -1.0400   | -1.1995 |
| 4        | สาयน์น้ำผึ้ง                                 | 26 | 5.2518  | 1.0300 | -0.3077   | -0.2987 |
| 5        | ไทรมิตรวิทยาลัย                              | 25 | 5.4778  | 1.0956 | -0.5600   | -0.5111 |
| 6        | คานส์าโรง                                    | 25 | 10.8838 | 2.1768 | -7.0400   | -3.2341 |
| 7        | วัดราชาธิวาส                                 | 21 | 6.6207  | 1.4447 | 2.3333    | 1.6151  |
| 8        | สตรีวิทยา                                    | 31 | 5.7837  | 1.0388 | 0.4194    | 0.4037  |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                              | 34 | 6.9243  | 1.1875 | 0.5882    | 0.4953  |
| 10       | วัดสระเกษ                                    | 38 | 4.5721  | 0.7417 | 0.5263    | 0.7096  |
| 11       | เทพศิลา                                      | 36 | 4.2031  | 0.7005 | 1.3611    | 1.9430* |

หมายเหตุ \* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

จากตาราง 4 ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนเทพศิลา มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ส่วนอีก 4 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนวัดราชาธิวาส โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์ และโรงเรียน-วัดสระเกษ มีแนวโน้มว่าจะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างการสอบถามครั้งแรกกับการสอบถามครั้งหลัง ( $\bar{D}$ ) และอีก 6 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงเรียนวัดสังเวช

โรงเรียนนนทรีวิทยา โรงเรียนสายน้ำผึ้ง โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย และโรงเรียนคานสำโรง มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.2 เปรียบเทียบความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างระหว่างการสอบตามครั้งแรก (Pre-Test) กับการสอบตามครั้งหลัง (Post-Test) ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                     | N  | $S_D$   | $S_D$  | $\bar{D}$ | t       |
|----------|--|----|---------|--------|-----------|---------|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา<br>ประสานมิตร | 25 | 8.2496  | 1.6499 | -0.1600   | -0.0970 |
| 2        | วัดสังเวช                                    | 31 | 4.3945  | 0.7893 | 0.3871    | 0.4904  |
| 3        | นนทรีวิทยา                                   | 25 | 6.6458  | 1.3292 | 0.6000    | 0.4514  |
| 4        | สายน้ำผึ้ง                                   | 26 | 8.5413  | 1.6751 | 0.9231    | 0.5511  |
| 5        | ไตรมิตรวิทยาลัย                              | 25 | 6.3841  | 1.2768 | -2.4400   | -1.9110 |
| 6        | คานสำโรง                                     | 25 | 12.4375 | 2.4875 | -6.7600   | -2.7176 |
| 7        | วัดราชาธิวาส                                 | 21 | 8.3435  | 1.8207 | -1.2857   | -0.7062 |
| 8        | สตรีวิทยา                                    | 31 | 4.0856  | 0.7338 | -0.3226   | -0.4396 |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                              | 34 | 8.7135  | 1.4943 | -3.8824   | -2.5981 |
| 10       | วัดสระเกษ                                    | 38 | 6.7454  | 1.0943 | -0.5000   | -0.4569 |
| 11       | เทพศิรินทร์                                  | 36 | 4.4282  | 0.7139 | -0.1389   | -0.1946 |

จากตาราง 5 ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนนนทรีวิทยา และโรงเรียนสายน้ำผึ้ง มีแนวโน้มว่ามีความสนใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม แต่ไม่มีความสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างการ -

สอบตามครั้งแรกกับการสอบตามครั้งหลัง ( $\bar{D}$ ) ส่วนอีก 8 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาศาสตร์ ประสานมิตร โรงเรียนไทรมิตรวิทยาลัย โรงเรียนคานสำโรง โรงเรียนวัชรราชาธิวาส โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์ โรงเรียนวัดสระเกศ และโรงเรียนเทพศิลา มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.3 เปรียบเทียบความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการสอบตามครั้งแรก (Pre-Test) กับการสอบตามครั้งหลัง (Post-Test) ปรากฏผล ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน

| ลำดับที่ | โรงเรียน   | N  | $S_D$  | $S_{\bar{D}}$ | $\bar{D}$ | t       |
|----------|--|----|--------|---------------|-----------|---------|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาศาสตร์<br>ประสานมิตร | 25 | 7.7190 | 1.5439        | -1.0000   | -0.6477 |
| 2        | วัดสังเวช  | 31 | 5.9853 | 1.0750        | 1.0968    | 1.0203  |
| 3        | นนทบุรีวิทยา                                       | 25 | 3.4239 | 0.6848        | -1.1600   | -1.6939 |
| 4        | สายน้ำผึ้ง   | 26 | 6.3832 | 1.2519        | -1.2308   | -0.9831 |
| 5        | ไทรมิตรวิทยาลัย                                    | 25 | 7.5967 | 1.5193        | -2.7200   | -1.7903 |
| 6        | คานสำโรง   | 25 | 9.8022 | 1.9604        | -7.4000   | -3.7747 |
| 7        | วัชรราชาธิวาส                                      | 21 | 7.1923 | 1.5695        | -1.1429   | -0.7282 |
| 8        | สตรีวิทยา  | 31 | 2.7867 | 0.5005        | 1.0323    | 2.0625* |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                                    | 34 | 6.2691 | 1.0751        | -2.0294   | -1.8876 |
| 10       | วัดสระเกศ  | 38 | 5.9589 | 0.9667        | 0.7105    | 0.7350  |
| 11       | เทพศิลา  | 36 | 4.0079 | 0.6680        | 1.2222    | 1.8296* |

หมายเหตุ \* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

จากการวาง 6 ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนสตรีวิทยา และโรงเรียนเทพศิลา มีความพอใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ส่วนอีก 2 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนวัดสระเกษ มีแนวโน้มว่ามีความพอใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างการสอบถามครั้งแรกกับการสอบถามครั้งหลัง (D) และอีก 7 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงเรียนนนทรีวิทยา โรงเรียนสายน้ำผึ้ง โรงเรียนไทรมิตรวิทยาลัย โรงเรียนคานสาโรง โรงเรียนวัดราชาธิวาส และโรงเรียนวัดมกุฎกษัตริย์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.4 เปรียบเทียบทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในกลุ่มตัวอย่างระหว่างการสอบถามครั้งแรก (Pre-Test) กับการสอบถามครั้งหลัง (Post-Test) ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่ม  
ตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                     | N  | $S_D$   | $S_{\bar{D}}$ | $\bar{D}$ | t        |
|----------|--|----|---------|---------------|-----------|----------|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา<br>ประสานมิตร | 25 | 10.2220 | 2.0444        | 1.6400    | 0.8022   |
| 2        | วัดสังเวช                                    | 31 | 3.4688  | 0.6230        | -0.0323   | -0.0518  |
| 3        | นนทรีวิทยา                                   | 25 | 5.3796  | 1.0759        | 1.2400    | 1.1525   |
| 4        | สายน้ำผึ้ง                                   | 26 | 5.7416  | 1.1260        | 1.3846    | 1.2297   |
| 5        | ไตรมิตรวิทยาลัย                              | 25 | 9.1811  | 1.8362        | -2.2800   | -1.2417  |
| 6        | กาน้ำสำโรง                                   | 25 | 13.9598 | 2.7920        | -1.2800   | -0.4585  |
| 7        | วัดราชาธิวาส                                 | 21 | 9.3429  | 2.0388        | 2.2381    | 1.0978   |
| 8        | สตรีวิทยา                                    | 31 | 4.3519  | 0.7816        | 0.8387    | 1.0731   |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                              | 34 | 9.3930  | 1.6109        | 5.2059    | 3.2317** |
| 10       | วัดสระเกษ                                    | 38 | 5.9146  | 0.9595        | -0.8684   | -0.9051  |
| 11       | เทพศิลา                                      | 36 | 7.3023  | 1.2171        | 1.1389    | 0.9357   |

หมายเหตุ \*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

จากตาราง 7 ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 ส่วนอีก 6 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงเรียนนนทรีวิทยา โรงเรียนสายน้ำผึ้ง โรงเรียนวัดราชาธิวาส โรงเรียนสตรีวิทยา และโรงเรียนเทพศิลา มีแนวโน้มว่ามีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างการสอบถามครั้งแรกกับการสอบถามครั้งหลัง ( $\bar{D}$ )

และอีก 4 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย โรงเรียนคานสำโรง และโรงเรียนวัดสระเกศ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.5 เปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างการสอบถามครั้งแรก (Pre-Test) กับการสอบถามครั้งหลัง (Post-Test) ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียน

| ลำดับที่ | โรงเรียน                                     | N  | $S_D$   | $S_D$  | $\bar{D}$ | t       |
|----------|--|----|---------|--------|-----------|---------|
| 1        | มัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา<br>ประสานมิตร | 25 | 5.8940  | 1.1788 | 1.6400    | 1.3912  |
| 2        | วัดสังเวช                                    | 31 | 4.5694  | 0.8207 | 0.2903    | 0.3537  |
| 3        | นนทรีวิทยา                                   | 25 | 6.5031  | 1.3006 | 1.0400    | 0.7996  |
| 4        | สาयน้ำผึ้ง                                   | 26 | 6.8087  | 1.3353 | 0.0385    | 0.0268  |
| 5        | ไตรมิตรวิทยาลัย                              | 25 | 9.9529  | 1.9906 | -1.6800   | -0.8440 |
| 6        | คานสำโรง                                     | 25 | 12.9335 | 2.5867 | -8.8800   | -3.4329 |
| 7        | วัดราชาธิวาส                                 | 21 | 8.8777  | 1.9373 | -1.2857   | -0.6637 |
| 8        | สตรีวิทยา                                    | 31 | 4.2565  | 0.7645 | -0.4194   | -0.5486 |
| 9        | วัดมกุฏกษัตริย์                              | 34 | 8.4370  | 1.4469 | -4.2941   | -2.9678 |
| 10       | วัดสระเกศ                                    | 38 | 7.2928  | 1.1831 | 0.2895    | 0.2447  |
| 11       | เทพศิลา                                      | 36 | 7.3773  | 1.2296 | 0.4444    | 0.3614  |

จากตาราง 8 ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงเรียนวัดสังเวช โรงเรียนนนทรีวิทยา โรงเรียนสาयน้ำผึ้ง

โรงเรียนวัดสระเกษ และโรงเรียนเทพศิลา มีแนวโน้มว่ามีทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างการสอบถามครั้งแรก กับการสอบถามครั้งหลัง (D) และอีก 5 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียน-ไตรมิตรวิทยาลัย โรงเรียนคานส์โรง โรงเรียนวัดราชาธิวาส โรงเรียนสตรีวิทยา และโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์ มีทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

## 2. การวิเคราะห์สภาพและปัญหาเกี่ยวกับการทำกรงไข่อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้แยกหัวข้อสำหรับการวิเคราะห์ตามลำดับดังต่อไปนี้

- 2.1 ลักษณะของกลุ่มประชากร
- 2.2 สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- 2.3 สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- 2.4 การประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- 2.5 ความคิดเห็นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน

### 2.1 ลักษณะของกลุ่มประชากร

#### 2.1.1 เพศ

ในการวิเคราะห์เรื่องนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดอัตราส่วนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งปรากฏรายละเอียดดังตาราง 9

ตาราง 9 จำนวนนิสิตฝึกสอนที่ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

| เพศ  | จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไป | แบบสอบถามที่ได้รับกลับ |        |
|------|------------------------|------------------------|--------|
|      |                        | จำนวน                  | ร้อยละ |
| ชาย  | 17                     | 13                     | 76.47  |
| หญิง | 8                      | 6                      | 75.00  |
| รวม  | 25                     | 19                     | 76.00  |

2.1.2 เกี่ยวกับประสมการณ์ในการสอน ประสมการณ์ในการอบรมเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และจำนวนครั้งที่เข้าร่วมทำอุปกรณ์ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์โดยการกำหนดหาอัตราส่วนร้อยละของความถี่ ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงความถี่และอัตราส่วนร้อยละของนิสิตฝึกสอน จำแนกตามประสมการณ์ในการฝึกสอน ประสมการณ์ในการอบรมการทำอุปกรณ์ และจำนวนครั้งที่เข้าร่วมทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในโครงการ

|         | ประสมการณ์การฝึกสอน |        | ประสมการณ์การอบรม |        | จำนวนครั้งที่เข้าร่วมทำอุปกรณ์ |           |            |
|---------|---------------------|--------|-------------------|--------|--------------------------------|-----------|------------|
|         | เคย                 | ไม่เคย | เคย               | ไม่เคย | 1-5 ครั้ง                      | 6-8 ครั้ง | 9-12 ครั้ง |
| ความถี่ | 19                  | -      | 7                 | 12     | 5                              | 10        | 4          |
| ร้อยละ  | 100                 | -      | 36.84             | 63.16  | 26.32                          | 52.63     | 21.05      |

จากตาราง 10 จะเห็นได้ว่า

1. ประสมการณ์ในการสอน นิสิตฝึกสอนทุกคนเคยมีประสมการณ์ในการฝึกสอนมาแล้ว คิดเป็นร้อยละ 100.00

2. ประสมการณ์ในการอบรมเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นิสิตฝึกสอนส่วนมากไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์มาเลย คิดเป็นร้อยละ 63.16

3. จำนวนครั้งที่เข้าร่วมทำอุปกรณ์ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นิสิตฝึกสอนเข้าร่วมทำอุปกรณ์ 6 - 8 ครั้ง จำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.63 รองลงไป ได้แก่ 1 - 5 ครั้ง และ 9 - 12 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 26.32 และ 21.05 ตามลำดับ

## 2.2 สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

การศึกษารื่องนี้ผู้วิจัยต้องการทราบถึงสภาพและปัญหาทั่วไปในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน เป็นต้นว่า การหาวัสดุมาทำอุปกรณ์ การวางแผนและการลงทุน ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์โดยใช้วิธีหาอัตราส่วนร้อยละ และหาค่าความสำคัญจากจำนวนความถี่ทั้งหมด

ในแต่ละรายการ (วิธีคำนวณในแบบที่ 3) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ กิจเป็นอัตราส่วนร้อยละ และค่าความสำคัญ

| สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์          | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | ค่าความสำคัญ * |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|  | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 1. วิธีหว่านวัสดุมาทำอุปกรณ์                   |                    |             |             |             |             |                |
| 1.1 ไคจากทางโรงเรียนฝึกสอน                     | 10.52              | 5.26        | 31.56       | 42.08       | 10.52       | 336.64         |
| 1.2 ไคจากวัสดุเหลือใช้                         | 5.26               | 15.78       | 43.34       | 26.30       | 5.26        | 310.34         |
| 1.3 ไคจากโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์         | 15.78              | 36.82       | 36.82       | 5.26        | 5.26        | 247.22         |
| 1.4 ซื้อมาเอง                                  | 26.30              | 21.04       | 42.08       | 5.26        | 5.26        | 241.96         |
| 1.5 ขอยืมจากแผนกวิชา                           | 26.30              | 47.34       | 21.04       | 5.26        | 0           | 205.14         |
| 1.6 นักเรียนช่วยกันหามา                        | 47.34              | 21.04       | 26.30       | 5.26        | 0           | 189.36         |
| 1.7 ไคจากเพื่อนนิสิต                           | 47.34              | 21.04       | 31.56       | 0           | 0           | 184.10         |
| 2. เงินที่จ่ายไปในการทำวัสดุอุปกรณ์            | 5.26               | 42.08       | 26.30       | 21.04       | 5.26        | 278.78         |
| 3. วิธีวางแผนทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น                |                    |             |             |             |             |                |
| 3.1 คิดเอง                                     | 5.26               | 10.52       | 21.04       | 26.30       | 36.82       | 378.72         |
| 3.2 ปรึกษาเพื่อนที่สอนในระดับชั้นเดียวกัน      | 21.04              | 10.52       | 47.34       | 21.04       | 0           | 268.26         |
| 3.3 ปรึกษาอาจารย์ในโครงการผลิตอุปกรณ์          | 5.26               | 36.82       | 47.34       | 10.52       | 0           | 263.00         |
| 3.4 ปรึกษาอาจารย์พิเศษ                         | 26.30              | 26.30       | 31.56       | 15.78       | 0           | 236.70         |
| 3.5 ปรึกษาอาจารย์พี่เลี้ยง                     | 42.08              | 26.30       | 21.04       | 10.52       | 0           | 199.88         |
| 4. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น |                    |             |             |             |             |                |
| 4.1 ให้ตรงกับเนื้อหาวิชาที่สอน                 | 0                  | 0           | 10.52       | 47.34       | 42.08       | 431.32         |

ตาราง 11 (ต่อ)

| สภาพและปัญหาในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์                 | มาตราส่วนประมาณค่า |                  |                  |                  |                  | ค่าความสำคัญ* |
|---|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
|   | 1<br>✓<br>ร้อยละ   | 2<br>✓<br>ร้อยละ | 3<br>✓<br>ร้อยละ | 4<br>✓<br>ร้อยละ | 5<br>✓<br>ร้อยละ |               |
| 4.2 ใ้ตรงกับความต้องการของวิชาที่สอน                  | 0                  | 0                | 15.78            | 47.34            | 36.82            | 420.80        |
| 4.3 พิจารณถึงความสะดวกในการนำไปใช้                    | 0                  | 0                | 21.04            | 57.86            | 21.04            | 399.76        |
| 4.4 พิจารณถึงความสะดวกในการหาวัสดุและการลงทุน         | 0                  | 10.52            | 26.30            | 36.82            | 26.30            | 378.72        |
| 4.5 ใ้พอเหมาะกับวัยและระดับชั้นของเด็ก                | 0                  | 5.26             | 42.08            | 31.56            | 21.04            | 368.20        |
| 4.6 พิจารณาถึงสภาพของโรงเรียนและ<br>หวงเรียน          | 5.26               | 5.26             | 31.56            | 36.82            | 21.04            | 362.94        |
| 5. ปัญหาในการทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น                       |                    |                  |                  |                  |                  |               |
| 5.1 เวลาที่ใช้ในการทำอุปกรณ์                          | 10.52              | 10.52            | 42.08            | 31.56            | 5.26             | 310.34        |
| 5.2 เกี่ยวกับความถี่เริ่ม                             | 5.26               | 21.04            | 31.56            | 42.08            | 0                | 310.34        |
| 5.3 เกี่ยวกับการเลือกวัสดุ                            | 5.26               | 21.04            | 52.60            | 21.04            | 0                | 289.30        |
| 5.4 เกี่ยวกับการขอเบิกวัสดุจากโครงการ                 | 10.52              | 21.04            | 36.82            | 31.56            | 0                | 289.30        |
| 5.5 เกี่ยวกับการขอคำแนะนำจากอาจารย์<br>และเจ้าหน้าที่ | 15.78              | 10.52            | 47.34            | 21.04            | 5.26             | 289.30        |
| 5.6 เกี่ยวกับการลงทุนซื้อวัสดุอุปกรณ์                 | 10.52              | 31.56            | 21.04            | 36.82            | 0                | 284.04        |
| 5.7 ทักษะในการใช้เครื่องมือ                           | 15.78              | 26.30            | 31.56            | 26.30            | 0                | 268.26        |

\* คัดจากจำนวนคำตอบของนิสิตฝึกสอน 19 คน

จากตาราง 11 จะเห็นได้ว่า

### 1. วิธีหาวัสดุมาทำอุปกรณ์

วิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้มากที่สุดได้แก่ การหาวัสดุจากโรงเรียนฝึกสอน รองลงมาได้แก่ หาจากวัสดุเหลือใช้ และได้จากโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีที่นิสิตฝึกสอนใช้น้อยที่สุด ได้แก่ การหาจากเพื่อนนิสิตฝึกสอนด้วยกัน

เมื่อพิจารณาจากความสำคัญแต่ละรายการจะเห็นว่า รายการอันดับ 1.1 - 1.2 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้วิธีหาวัสดุจากโรงเรียนฝึกสอน และจากวัสดุเหลือใช้ อยู่ในระดับปานกลาง และตั้งแต่รายการ 1.3 - 1.7 อยู่ในเกณฑ์สำคัญน้อย (150 - 249.99) ซึ่งหมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้วิธีหาวัสดุในรายการ 1.3 - 1.7 ได้แก่ ใ้วัสดุจากโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ วัสดุของตัวเอง ขอยืมจากแผนกวิชา นักเรียนช่วยกันหามา และได้จากเพื่อนนิสิตด้วยกัน อยู่ในระดับต่ำ

### 2. การลงทุนในการทำอุปกรณ์

เมื่อพิจารณาจากความสำคัญแล้ว จะเห็นได้ว่า การลงทุนในการทำอุปกรณ์อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมลงทุนใช้จ่ายในการทำอุปกรณ์เพื่อการฝึกสอนปานกลาง

### 3. วิธีวางแผนทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น

วิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้มากที่สุด ได้แก่ คิดทำอุปกรณ์ด้วยตนเอง รองลงมาคือปรึกษาเพื่อนนิสิตที่สอนในระดับชั้นเดียวกัน และปรึกษาอาจารย์ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ วิธีที่ใช้น้อยที่สุดคือ ปรึกษาอาจารย์พี่เลี้ยง

เมื่อพิจารณาจากความสำคัญแต่ละรายการจะเห็นว่า รายการอันดับ 3.1 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมคิดทำอุปกรณ์ด้วยตนเอง อยู่ในระดับสูง รายการ 3.2 - 3.3 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม ใช้วิธีปรึกษาเพื่อนนิสิตฝึกสอนที่สอนในระดับชั้นเดียวกัน และปรึกษาอาจารย์ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง ส่วนรายการ -

3.4 - 3.5 อยู่ในเกณฑ์สำคัญน้อย (150 - 249.99) ซึ่งหมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม ใช้วิธีปรึกษาอาจารย์ในเทศก์ และปรึกษาอาจารย์พิเศษ น้อย

#### 4. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการ เลือกรายการแต่ละชั้น

หลักเกณฑ์ที่นิสิตฝึกสอนคำนึงถึงมากที่สุดในการทำอุปกรณ์แต่ละชั้น ได้แก่ ใหตรง กับเนื้อหาวิชาที่สอน รองลงมาคือ ใหตรงกับความมุ่งหมายของวิชาที่สอน และพิจารณาถึงความ สะดวกในการนำไปใช้ ส่วนหลักเกณฑ์ที่คำนึงถึงน้อยที่สุด ก็คือการพิจารณาถึงสภาพของโรงเรียน และห้องเรียน

เมื่อพิจารณาค่าความสำคัญแต่ละรายการจะเห็นว่า รายการ อยู่ในเกณฑ์สำคัญ มาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้หลักเกณฑ์ในรายการ

4.1 - 4.6 ได้แก่ การเลือกอุปกรณ์ให้ตรงกับเนื้อหาวิชาที่สอน ใหตรงกับความมุ่งหมายของวิชา ที่สอน พิจารณาถึงความสะดวกในการนำไปใช้ พิจารณาถึงความสะดวกในการหาวัสดุและการลงทุน ใหพอเหมาะกะกับวัยและระดับชั้นของเด็ก และพิจารณาถึงสภาพของ โรงเรียนและห้องเรียน อยู่ใน ระดับสูง

#### 5. ปัญหาในการทำอุปกรณ์แต่ละชั้น

ปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ และความถี่เริ่ม ในการทำอุปกรณ์ รองลงมาได้แก่ ปัญหาในการ เลือกวัสดุ การขอเบิกวัสดุจากโครงการ และ การขอคำแนะนำจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในโครงการ ส่วนปัญหาที่มีความสำคัญในอันดับสุดท้าย ได้แก่วัสดุในการใช้เครื่องมือ

เมื่อพิจารณาค่าความสำคัญแต่ละรายการแล้ว จะเห็นว่า รายการ อยู่ในเกณฑ์ สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมเห็นว่า ปัญหาใน การทำอุปกรณ์ในรายการ 5.1 - 5.7 เป็นปัญหาที่มีความสำคัญในระดับปานกลาง

#### 2.3 สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

การวิจัยเรื่องนี้เพื่อทราบถึงสภาพทั่วไปและปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากการนำอุปกรณ์ การสอนที่ทำจากโครงการ ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ไปใช้ที่โรงเรียนฝึกสอน ทั้งนี้ เกราะเหตุผลโดย ใช้วิธีหาอัตราส่วนร้อยละและหาค่าความสำคัญจากจำนวนความถี่ทั้งหมดในแต่ละรายการ (คู่มือคำนวณ-

ในบทที่ 3) ผลการวิเคราะห์ปรากฏตาราง 12

ตาราง 12 สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ และค่าความสำคัญ

| สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์                            | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | ค่าความสำคัญ * |
|---|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|   | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 1. ความสะดวกในการนำอุปกรณ์แต่ละชิ้นไปใช้                          | 5.26               | 15.78       | 42.08       | 36.82       | 0           | 310.34         |
| 2. ความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์แต่ละชิ้น                             | 0                  | 0           | 15.78       | 73.64       | 10.52       | 394.50         |
| 3. ประโยชน์ที่ได้จากการใช้อุปกรณ์การสอน                           |                    |             |             |             |             |                |
| 3.1 เราความสนใจของเด็ก  | 0                  | 0           | 15.78       | 57.86       | 26.30       | 410.28         |
| 3.2 อธิบายเนื้อหาแวมชัด   | 0                  | 5.26        | 10.52       | 57.86       | 26.30       | 405.02         |
| 3.3 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน                                       | 0                  | 15.78       | 31.56       | 26.30       | 26.30       | 362.94         |
| 3.4 ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหา<br>ตามวิธีวิทยาศาสตร์ | 0                  | 15.78       | 21.04       | 52.60       | 10.52       | 357.68         |
| 3.5 ช่วยในการนำเข้าสู่บทเรียน                                     | 5.26               | 15.78       | 36.82       | 31.56       | 10.52       | 326.12         |
| 3.6 ช่วยสรุปบทเรียน   | 0                  | 36.82       | 21.04       | 26.30       | 15.78       | 320.86         |
| 3.7 ช่วยในการควบคุมชั้น   | 10.52              | 15.78       | 36.82       | 21.04       | 15.78       | 315.60         |
| 4. ปัญหาในการเตรียมอุปกรณ์การสอนก่อนแสดง<br>ในชั้นเรียน           |                    |             |             |             |             |                |
| 4.1 ความเข้าใจในอุปกรณ์กับเนื้อเรื่องที่สอน                       | 26.30              | 10.52       | 15.78       | 47.34       | 0           | 284.04         |
| 4.2 ความเหมาะสมของอุปกรณ์กับสภาพ<br>ห้องเรียน                     | 21.04              | 5.26        | 42.08       | 31.56       | 0           | 284.04         |
| 4.3 การจัดลำดับอุปกรณ์ในการสอนแต่ละครั้ง                          | 26.30              | 21.04       | 15.78       | 36.82       | 0           | 263.00         |
| 4.4 เวลาในการเตรียมก่อนใช้อุปกรณ์                                 | 31.56              | 5.26        | 52.60       | 10.52       | 0           | 241.96         |

ตาราง 12 (ต่อ)

| สภาพและปัญหาในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์             | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | ค่าความสำคัญ * |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|  | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 4.5 ขาดทักษะในการใช้อุปกรณ์                        | 31.56              | 26.30       | 26.30       | 15.78       | 0           | 226.18         |
| 5. ปัญหาในการใช้อุปกรณ์ในชั้นเรียน                 |                    |             |             |             |             |                |
| 5.1 การให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใช้อุปกรณ์        | 10.52              | 21.04       | 31.56       | 21.04       | 15.78       | 310.34         |
| 5.2 การจัดตั้งอุปกรณ์ให้นักเรียนทุกคนมองเห็นชัดเจน | 0                  | 31.56       | 36.82       | 26.30       | 5.26        | 305.08         |
| 5.3 การควบคุมชั้นขณะใช้อุปกรณ์                     | 10.52              | 26.30       | 42.08       | 21.04       | 0           | 273.52         |
| 5.4 ความซับซ้อนของอุปกรณ์                          | 36.82              | 36.82       | 21.04       | 5.26        | 0           | 194.62         |
| 5.5 ความยุ่งยากซับซ้อนของอุปกรณ์                   | 36.82              | 36.82       | 21.04       | 5.26        | 0           | 194.62         |

\* คัดจากจำนวนคำตอบของนิสิตฝึกสอน 19 คน

จากตาราง 12 จะเห็นได้ว่า

1. ความสะดวกในการนำอุปกรณ์แต่ละชิ้นไปใช้

เมื่อพิจารณาจากค่าความสำคัญในรายการ อันดับ 1 จะเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) แสดงว่า นิสิตฝึกสอนโดยรวมมีความสะดวกในการนำอุปกรณ์แต่ละชิ้นไปใช้ อยู่ในระดับปานกลาง

2. ความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์แต่ละชิ้น

พิจารณาจากค่าความสำคัญในรายการ อันดับ 2 จะเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) แสดงว่า นิสิตฝึกสอนโดยรวม มีความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์แต่ละชิ้นอยู่ในระดับสูง

### 3. ประโยชน์ที่ไ้จากการใช้อุปกรณ์การสอน

นิสิตฝึกสอนเห็นว่าประโยชน์ที่ไ้จากการใช้อุปกรณ์การสอนมากที่สุดก็คือ อุปกรณ์การสอนช่วยเราความสนใจของเด็ก รองลงมาคืออุปกรณ์การสอนช่วยอธิบายเนื้อหาได้แจ่มชัด และช่วยประหยัดเวลาในการสอน ส่วนประโยชน์ที่ไ้ร้น้อยที่สุดก็คือ อุปกรณ์การสอนช่วยในการควบคุมชั้น

เมื่อพิจารณาถึงค่าความสำคัญในรายการ อันดับต่าง ๆ จะเห็นไ้ว่า รายการ 3.1 - 3.4 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่านิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม เห็นว่าอุปกรณ์การสอนให้ประโยชน์ในค่านเราความสนใจของเด็ก อธิบายเนื้อหาแจ่มชัด ช่วยประหยัดเวลาในการสอน และช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาความวิวิทย์วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง ส่วนรายการ 3.5 - 3.7 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมเห็นว่า อุปกรณ์การสอนให้ประโยชน์ในค่านช่วยในการนำเข้าสู่บทเรียน ช่วยสรุปบทเรียน และช่วยในการควบคุมชั้น อยู่ในระดับปานกลาง

### 4. ปัญหาในการเตรียมอุปกรณ์การสอนก่อนแสดงในชั้นเรียน

ปัญหาที่นิสิตฝึกสอนพบมากที่สุดก็คือ ความเข้าใจในอุปกรณ์กับเนื้อเรื่องที่สอน และความเหมาะสมของอุปกรณ์กับสภาพห้องเรียน รองลงมาได้แก่ การจัดลำดับอุปกรณ์ในการสอนแต่ละครั้ง ส่วนปัญหาที่ไ้ร้น้อยที่สุดได้แก่ การขาดทักษะในการใช้อุปกรณ์

เมื่อพิจารณาถึงค่าความสำคัญในรายการ อันดับต่าง ๆ จะเห็นไ้ว่า รายการ 4.1 - 4.3 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่านิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม มีปัญหาในค่านความเข้าใจในอุปกรณ์กับเนื้อเรื่องที่สอน ความเหมาะสมของอุปกรณ์กับสภาพห้องเรียน และการจัดลำดับอุปกรณ์ในการสอน อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรายการ 4.4 - 4.5 อยู่ในเกณฑ์สำคัญน้อย (150 - 249.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม มีปัญหาในค่านเวลาในการเตรียมอุปกรณ์ก่อนใช้ และการขาดทักษะในการใช้อุปกรณ์

### 5. ปัญหาในการใช้อุปกรณ์ในชั้นเรียน

ปัญหาที่นิสิตฝึกสอนพบมากที่สุด ขณะใช้อุปกรณ์ในชั้นเรียนก็คือ การให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึง รองลงมาได้แก่ การจัดตั้งอุปกรณ์ให้นักเรียนทุกคนมองเห็นชัดเจน

และการควบคุมชั้นเชิงใช้อุปกรณ์ ส่วนปัญหาที่พบน้อยที่สุด ได้แก่ ความยุ่งยากซับซ้อนของอุปกรณ์

เมื่อพิจารณาถึงค่าความสำคัญในรายการ อันค้ำข้าง ๆ จะเห็นได้ว่า รายการ

5.1 - 5.3 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดย  
ส่วนรวม มีปัญหาในด้านการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใช้อุปกรณ์ การจัดตั้งอุปกรณ์ให้นักเรียน  
ทุกคนมองเห็นได้ชัดเจน และการควบคุมชั้นเชิงใช้อุปกรณ์ อยู่ในระดัμπานกลาง ส่วนรายการ

5.4 - 5.5 อยู่ในเกณฑ์สำคัญน้อย (150 - 249.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม  
มีปัญหาค้นหาความชัดเจนของของอุปกรณ์ และความยุ่งยากซับซ้อนของอุปกรณ์น้อย

#### 2.4 การประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

เพื่อทราบถึงวิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้ในการ ประเมินผลอุปกรณ์แต่ละชิ้น และเพื่อ  
ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของนักเรียนหลังจากใช้อุปกรณ์การสอนแล้ว ทั้งนี้วิเคราะห์โดยวิธีหา  
อัตราส่วนร้อยละและวิธีหาค่าความสำคัญจากจำนวนความถี่ทั้งหมดในแต่ละรายการ (ดูวิธีคำนวณ

ในแบบที่ 3) ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 การประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นอัตราส่วนร้อยละและค่าความสำคัญ

| การประเมินผลการใช้อุปกรณ์   | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | ค่าความสำคัญ * |
|---|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|   | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 1. วิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้ในการประเมินผลอุปกรณ์การสอน  |                    |             |             |             |             |                |
| 1.1 สัมผัสจากการซักถามของนักเรียน   | 0                  | 0           | 21.04       | 68.38       | 10.52       | 389.24         |
| 1.2 สัมผัสจากความร่วมมือของนักเรียน   | 0                  | 0           | 47.34       | 42.08       | 10.52       | 362.94         |
| 1.3 สัมผัสจากความสนใจของนักเรียน  | 0                  | 0           | 31.56       | 63.12       | 5.26        | 347.16         |
| 1.4 จากการทดสอบนักเรียน   | 5.26               | 10.52       | 52.60       | 31.56       | 0           | 310.34         |
| 2. ความเห็นของนิสิตฝึกสอนเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของนักเรียนในค่านิยมต่าง ๆ หลังจากใช้อุปกรณ์ |                    |             |             |             |             |                |
| 2.1 นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์มากขึ้น  | 0                  | 0           | 26.30       | 47.34       | 26.30       | 399.76         |
| 2.2 นักเรียนยอมรับในสิ่งที่พิสูจน์และทดลองได้   | 0                  | 5.26        | 21.04       | 52.60       | 21.04       | 389.24         |
| 2.3 นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น   | 5.26               | 0           | 26.30       | 52.60       | 15.78       | 373.46         |
| 2.4 นักเรียนมีความสนใจในสิ่งต่างๆมากขึ้น  | 0                  | 10.52       | 21.04       | 63.12       | 5.26        | 362.94         |
| 2.5 นักเรียนชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น  | 5.26               | 5.26        | 31.56       | 47.34       | 10.52       | 352.42         |
| 2.6 นักเรียนสนใจการอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น   | 5.26               | 5.26        | 47.34       | 42.08       | 0           | 326.12         |
| 2.7 นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น                                     | 10.52              | 15.78       | 21.04       | 47.34       | 5.26        | 320.86         |
| 2.8 นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล   | 5.26               | 10.52       | 42.08       | 42.08       | 0           | 320.86         |

\* คำนวณจากจำนวนคำตอบของนิสิตฝึกสอน 19 คน

จากตาราง 13 จะเห็นได้ว่า

1. วิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้ในการประเมินผลอุปกรณ์การสอน

วิธีการที่นิสิตฝึกสอนใช้มากที่สุดได้แก่ สังเกตจากการซักถามของนักเรียน รองลงมาได้แก่สังเกตจากความร่วมมือของนักเรียน และวิธีที่ใช้น้อยที่สุด คือ การทดสอบนักเรียน

ถ้าพิจารณาจากค่าความสำคัญแล้วจะเห็นว่า รายการ 1.1 - 1.2 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้วิธีประเมินผลอุปกรณ์โดยสังเกตจากการซักถามของนักเรียน และสังเกตจากความร่วมมือของนักเรียน อยู่ในระดับสูง ส่วนรายการ 1.3 - 1.4 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวม ใช้วิธีประเมินผลอุปกรณ์โดยสังเกตความสนใจของนักเรียน และโดยการทดสอบนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

2. ความเห็นของนิสิตฝึกสอนเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงของนักเรียนในค่านักต่าง ๆ

หลังจากใช้อุปกรณ์

นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีความเห็นว่า หลังจากใช้อุปกรณ์การสอนแล้ว นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์มากขึ้น รองลงมาได้แก่นักเรียนยอมรับในสิ่งที่พิสูจน์และทดลองได้ ส่วนสิ่งที่นักเรียนเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดได้แก่ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และการรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

ถ้าพิจารณาจากค่าความสำคัญแล้วจะเห็นว่า รายการอันดับ 2.1 - 2.5 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีความเห็นว่า หลังจากใช้อุปกรณ์การสอนแล้ว นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงในค่านักต่อไปนี้สูง ได้แก่ นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์มากขึ้น ยอมรับในสิ่งที่พิสูจน์และทดลองได้ เข้าใจบทเรียนดีขึ้น มีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น และชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น ส่วนรายการ 2.6 - 2.8 อยู่ในเกณฑ์สำคัญปานกลาง (250 - 349.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีความเห็นว่า หลังจากใช้อุปกรณ์การสอนแล้ว นักเรียนเปลี่ยนแปลงในค่านักสนใจอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล อยู่ในระดับปานกลาง

## 2.5 ความกึกกั่นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน

ความกึกกั่นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน เป็นสิ่งจำเป็นมากในการ เสนอแนะและปรับปรุงงานของโครงการผลิตครูของมหาวิทยาลัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์โดยใช้วิธีเรดาร์ส่วนร้อย และวิธีหาความสำคัญจากจำนวนความถี่ทั้งหมดในรายการนั้น (ดูวิธีคำนวณในบทที่ 3) ปรากฏผลดังตาราง 14

ตาราง 14 ความกึกกั่นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน กัดเป็นอัตราส่วนร้อย และหาความสำคัญ

| ความกึกกั่นและความต้องการของนิสิตฝึกสอน                    | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | ค่าความสำคัญ * |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|  | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 1. กิจกรรมที่ทำในชั่วโมงว่างจากการสอน                      |                    |             |             |             |             |                |
| 1.1 เตรียมการสอนในชั่วโมงต่อไป                             | 0                  | 0           | 0           | 21.04       | 78.90       | 478.66         |
| 1.2 ตรวจการมาบันทึกเรียน                                   | 0                  | 15.78       | 5.26        | 57.86       | 21.04       | 383.98         |
| 1.3 กลับไปทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่บ้าน                      | 26.30              | 26.30       | 42.08       | 5.26        | 0           | 226.18         |
| 1.4 ไปทำธุรกิจอย่างอื่น                                    | 42.08              | 21.04       | 21.04       | 15.78       | 0           | 210.40         |
| 1.5 พักผ่อน  | 31.56              | 36.82       | 31.56       | 0           | 0           | 199.88         |
| 2. อุปกรณ์ทำขึ้นช่วยในการสอนเพียงใด                        | 0                  | 0           | 42.08       | 47.34       | 10.52       | 368.20         |
| 3. การทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มทักษะเพียงใด            | 0                  | 0           | 52.60       | 42.08       | 5.26        | 352.42         |
| 4. ความต้องการความช่วยเหลือจากโครงการผลิตครูของมหาวิทยาลัย |                    |             |             |             |             |                |
| 4.1 ต้องการหนังสือคู่มือ                                   | 0                  | 0           | 21.04       | 42.08       | 36.82       | 415.54         |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ความถี่และความต้องการของนิสิตฝึกสอน                   | มาตราส่วนประมาณค่า |             |             |             |             | หากความสำคัญ * |
|---|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|   | 1<br>ร้อยละ        | 2<br>ร้อยละ | 3<br>ร้อยละ | 4<br>ร้อยละ | 5<br>ร้อยละ |                |
| 4.2 การจัดทาสักและเครื่องมือ                          | 0                  | 5.26        | 15.78       | 42.08       | 36.82       | 410.28         |
| 4.3 คำแนะนำจากอาจารย์ฝ่ายช่าง                         | 0                  | 10.52       | 31.56       | 31.56       | 26.30       | 373.46         |
| 4.4 คำแนะนำจากอาจารย์ในหมวดวิชาต่าง ๆ และผู้เชี่ยวชาญ | 0                  | 10.52       | 26.30       | 42.08       | 21.04       | 373.46         |

\* คัดจากจำนวนคำหอบของนิสิตฝึกสอน 19 คน

จากตาราง 14 จะเห็นได้ว่า

1. กิจกรรมที่นิสิตฝึกสอนทำในชั่วโมงว่างจากการสอน

กิจกรรมที่นิสิตฝึกสอนทำมากที่สุดในช่วงว่างจากการสอน ได้แก่ เตรียมการสอนในชั่วโมงต่อไป รองลงมาคือตรวจการบ้านนักเรียน และกิจกรรมที่ทำน้อยที่สุดได้แก่ การพักผ่อน

ถ้าพิจารณาจากค่าความสำคัญของแต่ละรายการแล้ว จะเห็นว่า รายการ 1.1 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมากที่สุด (450 - 500) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้เวลาว่างจากการสอน เตรียมการสอนในชั่วโมงต่อไป อยู่ในระดับสูงสุด ส่วนรายการ 1.2 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมใช้เวลาว่างตรวจการบ้านนักเรียนอยู่ในระดับสูง และรายการ 1.3 - 1.5 อยู่ในเกณฑ์สำคัญน้อย (150 - 249.99) แสดงว่านิสิตฝึกสอนใช้เวลาว่างในการกลับไปทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่วิทยาลัย ไปทำธุรกิจอย่างอื่น และพักผ่อน อยู่ในระดับต่ำ

## 2. ประโยชน์ของอุปกรณ์ช่วยในการฝึกสอน

เมื่อพิจารณาคำความสำคัญในรายการ 2 แล้วจะเห็นได้ว่าอยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) แสดงว่า โดยส่วนรวมแล้วนิสิตฝึกสอนมีความเห็นว่าอุปกรณ์การสอน- วิทยาศาสตร์ทำขึ้น ช่วยในการสอนมาก

## 3. ทักษะที่ได้รับเพิ่มขึ้นในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาจากคำความสำคัญในรายการ 3 จะเห็นว่า อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449 99) แสดงว่า นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีทักษะในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับสูง

## 4. ความต้องการความช่วยเหลือจากโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

นิสิตฝึกสอนมีความต้องการความช่วยเหลือจากโครงการในค่าน้ำหนักสูงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ การจัดหาวัสดุและเครื่องมือ ส่วนความต้องการที่มีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้ายคือ คำแนะนำจากอาจารย์ฝ่ายช่าง และคำแนะนำจากอาจารย์ในหมวดวิชาต่าง ๆ รวมทั้งอาจารย์ ชาวต่างประเทศ

เมื่อพิจารณาคำความสำคัญในแต่ละรายการแล้ว จะเห็นได้ว่า รายการ 4.1 - 4.4 อยู่ในเกณฑ์สำคัญมาก (350 - 449.99) หมายความว่า นิสิตฝึกสอนต้องการความช่วยเหลือในค่าน้ำหนักสูงที่สุด การจัดหาวัสดุและเครื่องมือ คำแนะนำจากอาจารย์ฝ่ายช่าง และคำแนะนำจากอาจารย์ในหมวดวิชาต่าง ๆ รวมทั้งอาจารย์ชาวต่างประเทศอยู่ในระดับสูง.

## 3. ความนึกเห็นและขอแผนกแนะของนิสิตฝึกสอน

จากแบบสอบถามนิสิตฝึกสอน พอจะสรุปความนึกเห็นและขอเสนอแนะของนิสิตฝึกสอนได้ ดังต่อไปนี้ คือ

3.1 ผลที่นิสิตฝึกสอนได้รับจากการเข้าร่วมโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่

3.1.1 มีความรู้และประสบการณ์ในการทำอุปกรณ์เพิ่มขึ้น

3.1.2 อุปกรณ์ที่ทำขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้

3.1.3 ทำให้รวมวิธีสอนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

3.1.4 การเขาร่วมทำอุปกรณ์ ช่วยให้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนิสิตด้วยกัน และได้รับทั้งความคิดเห็นของอาจารย์ในเทศกด้วย

3.1.5 ได้รับความรู้จากการสัมมนา อภิปรายและสาธิตวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ทำให้นำไปปรับปรุงวิธีสอนได้มากขึ้น

3.1.6 ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือช่าง

3.1.7 การกลับไปทำอุปกรณ์ เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ และยังช่วยปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะของนิสิตฝึกสอนในการปรับปรุงโครงการนี้

3.2.1 ควรจัดหาวัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ให้เพียงพอ

3.2.2 ควรให้เวลาทำอุปกรณ์เต็มวัน เพื่อจะได้มีเวลาแก้ไขข้อบกพร่องของอุปกรณ์

3.2.3 ควรมีหนังสือคู่มือเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์ เพื่อประหยัดเวลาในการคิดและทำอุปกรณ์

3.2.4 ควรจัดให้มีการทำอุปกรณ์ระยะหนึ่งก่อนออกฝึกสอน และทดลองใช้อุปกรณ์นั้นดูเพื่อหาข้อบกพร่องและหาทางแก้ปัญหาก็จะเกิดขึ้น

3.2.5 ผู้ให้คำแนะนำ ควรเป็นอาจารย์ฝ่ายเทคนิคและเป็นอาจารย์คนไทย เพราะจะทำให้ไม่มีปัญหาใน坎ภาษา และงานก็ได้ผลเต็มที่

3.2.6 อาจารย์ที่ให้คำแนะนำควรมีความรู้ในการทำอุปกรณ์เป็นอย่างดี และจำนวนอาจารย์ควรจะมาพอกับจำนวนนิสิตที่เขาทำอุปกรณ์

3.2.7 ทางโครงการควรมีรายการอุปกรณ์ที่นิสิตจำเป็นต้องทำ และให้คำแนะนำอย่างย่อ ๆ - เพื่อช่วยให้ นิสิต เกิดความคิดริเริ่มในการทำอุปกรณ์

#### 4. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของโครงการ

จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ คือ

##### 4.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

4.1.1 ปัญหาเกี่ยวกับเวลา นิสิตฝึกสอนมีเวลาทำอุปกรณ์ไม่เต็มที่ เพราะมีกิจกรรมอื่นเข้ามาแทรก และวันที่นิสิตกลับมาทำอุปกรณ์ตรงกับวันหยุดเป็นส่วนใหญ่

4.1.2 ปัญหาเกี่ยวกับการให้คำแนะนำแก่นิสิตฝึกสอน ปรากฏว่านิสิตฝึกสอนส่วนมากไม่กล้ามาขอคำแนะนำจากอาจารย์ในหมวดวิชาต่าง ๆ และการเป็นที่ปรึกษาของอาจารย์ชาวต่างประเทศก็เกินไปด้วยความลำบาก เพราะมีปัญหาในเรื่องภาษา

4.1.3 ปัญหาเกี่ยวกับโรงเรียนฝึกสอน โรงเรียนฝึกสอนบางแห่งไม่ยินยอมให้นิสิตฝึกสอนกลับมาทำอุปกรณ์ที่วิทยาลัย โดยให้เหตุผลว่าทางโรงเรียนมีอุปกรณ์พร้อมอยู่แล้ว

4.1.4 ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์ โครงการไม่สามารถจัดหาวัสดุทุกประเภทให้พอกับความต้องการของนิสิตฝึกสอนได้

4.1.5 ปัญหาเกี่ยวกับความร่วมมือของนิสิตฝึกสอน ปรากฏว่านิสิตฝึกสอนกลับมาทำอุปกรณ์โดยสม่ำเสมอประมาณร้อยละ 75 ไม่มาทำเลยประมาณร้อยละ 10 และมาทำบางร้อยละ 15 ทางวิทยาลัยยังไม่มีระเบียบข้อบังคับในเรื่องนี้ และนิสิตฝึกสอนส่วนใหญ่ขาดการเตรียมตัว วางแผนทำอุปกรณ์ไว้วงหน้า

4.1.6 ปัญหาเกี่ยวกับการติดตามผลการใช้อุปกรณ์ โครงการยังไม่มี การติดตามผลการใช้อุปกรณ์ที่โรงเรียนฝึกสอน เพียงแต่ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ที่นิสิตฝึกสอนทำขึ้นใช้งานได้หรือไม่

##### 4.2 ข้อเสนอแนะของเจ้าหน้าที่ในโครงการ

4.2.1 ควรจัดให้มีการทำอุปกรณ์ก่อนการฝึกสอน 1 ภาคเรียน อาจใช้เวลาสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง และกีดหมายกิตติให้ แต่ทั้งนี้นิสิตฝึกสอนจะต้องมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 80 % ของเวลาเขาปฏิบัติงานทั้งหมด

4.2.2 ควรจัดให้มีการสาธิตการใช้อุปกรณ์แต่ละชิ้นก่อนนำไปใช้จริง

4.2.3 ควรมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างนิสิตฝึกสอน อาจารย์ใน-  
มหาวิทยาลัย และอาจารย์ฝ่ายช่าง

4.2.4 ควรให้มีทุนจ้างช่างอุปกรณ์ที่ทำไต่ยากไว้เป็นตัวอย่าง ตลอดจนจัดหา  
หนังสือคู่มือไว้ให้เพียงพอ

4.2.5 ควรให้มีการประสานงานระหว่างโครงการนี้ กับอาจารย์ในเทศบาล  
เพื่อประโยชน์ในการติดตามผลการใช้อุปกรณ์ในโรงเรียนฝึกสอน

สรุปผลการศึกษาก่อนการวิจัย ประเมินผล และขอเสนอแนะ

ปัญหาและความมุ่งหมายในการศึกษาก่อนการวิจัย

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ได้จัดให้มีโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอนขึ้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 โดยได้รับความร่วมมือช่วยเหลือจากประเทศอังกฤษ (โครงการ CEBDC) กริ่งหนึ่งในรูปของเงินทุน เครื่องมือ และอาจารย์วิสามนตชาวต่างประเทศ จุดมุ่งหมายที่สำคัญของโครงการก็เพื่อให้นักศึกษาฝึกสอนได้มีทักษะในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง มีความสามารถในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยให้โอกาสนักศึกษาฝึกสอนได้และปรับปรุงวิธีสอนใหม่ ๆ มีครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตามการดำเนินงานจะได้ผลสมบูรณ์นักคงจะมีการประเมินผลงานของโครงการ ทั้งนี้เพื่อทราบถึงข้อบกพร่องและปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประเมินผลงานของโครงการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 โดยตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาวินิจฉัยของกรณีใช้โครงการช่วยให้นักเรียนประสบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในคานต่าง ๆ ทั่วไปนี้สูงกว่าเดิมหรือไม่
  - 1.1 ทักษะทางวิทยาศาสตร์
  - 1.2 ความสนใจทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3 ความพอใจในวิทยาศาสตร์
  - 1.4 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
  - 1.5 ทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับการทำการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาฝึกสอน
3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานของโครงการนี้
4. เพื่อเสนอแนะต่อวิทยาลัยในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

## สมมติฐานในการศึกษาก่อนหน้า

ผลของการใช้โครง การเป็น เวลา 1 ภาคเรียน น่าจะทำให้ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นกว่า เมื่อใช้ ใจโครง การ

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างตามความมุ่งหมายในการศึกษา ก่อนหน้า โดยเลือกมา 3 กลุ่มด้วยกัน คือ
  - 1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนฝึกสอนที่มีนิสิตฝึกสอนมาร่วมใน โครงการ 11 โรงเรียน โดยสุ่มนักเรียนโรงเรียนละหนึ่งห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 317 คน
  - 1.2 นิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมทำอุปกรณ์ในโครงการ จำนวน 25 คน
  - 1.3 เจ้าหน้าที่ในโครงการ จำนวน 3 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 แบบสอบถาม มี 2 ชุด
    - 2.1.1 แบบสอบถามนักเรียน สร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการ เรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบประมาณค่าตามวิธีของลิกเกิร์ต (Lickert) ก่อนนำแบบสอบถามไปใช้จริง ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 จำนวน 100 คน ของโรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประชานมิตร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 แล้วแก้ไขแบบสอบถามฉบับที่สมบูรณ์มาตรวจให้คะแนน และหาค่า  $t$  เพื่อหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแต่ละข้อ เหลือที่ใช้โดยรวม 71 ข้อ แบ่งเป็น 5 ตอน คือ
 

|       |                                   |     |    |     |
|-------|-----------------------------------|-----|----|-----|
| ตอน 1 | เกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์    | รวม | 15 | ข้อ |
| ตอน 2 | เกี่ยวกับความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ | รวม | 15 | ข้อ |
| ตอน 3 | เกี่ยวกับความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ | รวม | 13 | ข้อ |

ตอน 4 เกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวม 13 ข้อ

ตอน 5 เกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ รวม 15 ข้อ

2.1.2 แบบสอบถามนิสิตฝึกสอน สร้างขึ้นเพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในการทำ การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบปรมาถาคำ และเป็นคำถามแบบปลายเปิด แบ่งเป็น 5 ตอน คือ

ตอน 1 เกี่ยวกับรายละเอียดส่วนหัวของนิสิตฝึกสอน

ตอน 2 เกี่ยวกับปัญหาและการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ตอน 3 เกี่ยวกับปัญหาและการนำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้

ตอน 4 เกี่ยวกับการประเมินผลการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ตอน 5 เกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนิสิตฝึกสอน

2.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้วิธีสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ในโครงการ เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของโครงการ

3. การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บและรวบรวมข้อมูลตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1 ข้อมูลจากนักเรียน ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปสอบถามนักเรียนครั้งแรก (Pre-Test) ในสัปดาห์ที่หนึ่ง ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 และนำแบบสอบถามฉบับเดียวกันไปให้นักเรียนกลุ่มเดิมทำอีก (Post-Test) ในสัปดาห์สุดท้ายของภาคเรียนเดียวกัน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสองครั้งไว้เพื่อเปรียบเทียบกันตามวิธีสถิติ

3.2 ข้อมูลจากนิสิตฝึกสอน ผู้วิจัยให้เวลานิสิตฝึกสอนตอบแบบสอบถามหนึ่งสัปดาห์ โดยเลือกเอาสัปดาห์สุดท้ายของการฝึกสอน

3.3 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในโครงการระหว่างปีภาคเรียนที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ได้จากนักเรียน เลือกเอาแบบสอบถามฉบับที่สมบูรณ์ มีชื่อ และเลขที่ของนักเรียนตรงกันทั้งสองครั้งมาตรวจให้คะแนนเป็นตอน ๆ จากนั้นนำคะแนนที่ได้ทั้งสองครั้งของ-

แต่ละตอนของนักเรียนในกลุ่มเดียวกันมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ t-test

2. ข้อมูลที่ได้จากนิสิตอีกสอง เล่มกตรวจวิเคราะห์ตามแบบสอบถามที่สมบูรณ์ แล้วแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 ข้อมูลที่ได้จากคำถามแบบปรนัยภาควิเคราะห์โดยใช้อัตราส่วนร้อยละ หากค่าความสำคัญ

2.2 ข้อมูลที่ได้จากคำถามแบบปลายเปิด นำมาสรุปไว้เป็นเรื่อง ๆ

3. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในโครงการ นำมาสรุปไว้เป็นเรื่อง ๆ

### สรุปผลการค้นคว้า

#### 1. ผลการ เรือนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน

จากการใช้โครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 11 กลุ่ม เป็นเวลาหนึ่งภาคเรียน ปรากฏผลดังนี้

1.1 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีก 4 กลุ่ม มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และอีก 6 กลุ่ม มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.2 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม มีความสนใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอีก 8 กลุ่ม มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.3 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม มีความพอใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีก 2 กลุ่ม มีความพอใจในวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และอีก 7 กลุ่ม มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.4 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีก 6 กลุ่ม มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และอีก 4 กลุ่ม มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

1.5 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม มีทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอีก 5 กลุ่ม มีทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม

## 2. สภาพและปัญหาเกี่ยวกับการทำการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน

2.1 นิสิตฝึกสอนที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชายมากกว่าหญิงถึงสองเท่า และทุกคนเคยมีประสบการณ์ในการฝึกสอนมาแล้ว แต่ส่วนมากไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์มาก่อน จำนวนครั้งที่นิสิตฝึกสอนเข้าร่วมทำอุปกรณ์ในโครงการมากที่สุดได้แก่ 6 - 8 ครั้ง

2.2 วัสดุที่ใช้ทำฝึกสอนใจในการทำอุปกรณ์ ส่วนมากได้มาจากโรงเรียนฝึกสอน

2.3 นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมลงทุนใช้จ่ายในการทำอุปกรณ์เพื่อการฝึกสอน

ปานกลาง

2.4 นิสิตฝึกสอนส่วนมากวางแผนทำอุปกรณ์แต่ละชิ้นด้วยตนเอง นอกจากนั้นก็ใช้วิธีปรึกษาเพื่อนนิสิตที่สอนระดับชั้นเดียวกัน และปรึกษาคณาจารย์ในโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

2.5 หลักเกณฑ์ที่นิสิตฝึกสอนคำนึงถึงมากที่สุดในการทำอุปกรณ์การสอนก็คือให้ตรงกับเนื้อหาวิชาที่สอน รองลงมาคือให้ตรงกับความมุ่งหมายของวิชาที่สอน และพิจารณาถึงความสะดวกในการนำไปใช้

2.6 ปัญหาที่นิสิตฝึกสอนพบมากที่สุดในการทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น ก็คือเวลาที่จัดทำอุปกรณ์น้อยเกินไป และขาดความคิดริเริ่มในการทำอุปกรณ์ นอกจากนี้ก็มีปัญหาในการเลือกวัสดุ การขอเบิกวัสดุจากโครงการ และปัญหาในการขอคำแนะนำจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในโครงการ

2.7 นิสิตฝึกสอนมีความมั่นใจในการทำอุปกรณ์อยู่ในระดับสูง และมีความสะดวกในการนำอุปกรณ์แต่ละชิ้นไปใช้ที่โรงเรียนฝึกสอนในระดับปานกลาง

2.8 นิสิตฝึกสอนได้ประโยชน์จากการใช้อุปกรณ์การสอนมากที่สุดก็คือ อุปกรณ์การสอนช่วยสร้างความสนใจของเด็ก รองลงมาคือ อุปกรณ์การสอนช่วยอธิบายเนื้อหาได้แจ่มชัด และช่วยประหยัดเวลาในการสอน

2.9 ปัญหาที่นิสิตฝึกสอนพบมากที่สุดในการเตรียมอุปกรณ์ก่อนสอน ก็คือ ความเข้าใจในอุปกรณ์กับเนื้อเรื่องที่สอน และความเหมาะสมของอุปกรณ์กับสภาพห้องเรียน

2.10 ปัญหาที่นิสิตฝึกสอนพบมากที่สุดขณะใช้อุปกรณ์ในห้องเรียนก็คือ การให้นักเรียน

ทุกคนมีส่วนร่วมใช้อุปกรณ์บางอย่างทั่วถึง รองลงมาได้แก่การจัดตั้งอุปกรณ์ให้นักเรียนทุกคนมองเห็นชัดเจน และการควบคุมชั้น

2.11 วิธีประเมินผลอุปกรณ์ซึ่งนิสิตฝึกสอนใช้มากที่สุด ได้แก่ สังเกตจากการซักถามของนักเรียน รองลงมาคือสังเกตจากความร่วมมือของนักเรียน

2.12 นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีความเห็นว่า หลังจากใช้อุปกรณ์การสอนแล้ว นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์มากขึ้น รองลงมาได้แก่นักเรียนยอมรับในสิ่งที่พิสูจน์และทดลองได้

2.13 กิจกรรมที่มีนิสิตฝึกสอนทำมากที่สุดในช่วงโงว่างจากการสอน ได้แก่ เตรียม-การสอนในช่วงโงว่างต่อไป รองลงมาคือตรวจการบ้านนักเรียน ส่วนการใช้เวลาว่างในการกลับไปทำอุปกรณ์ที่วิทยาลัยมีน้อย

2.14 นิสิตฝึกสอนโดยส่วนรวมมีทักษะในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และมีความเห็นว่า อุปกรณ์ทำขึ้นช่วยในการสอนมาก

2.15 นิสิตฝึกสอนต้องการความช่วยเหลือจากโครงการมากที่สุดในด้านหนังสือคู่มือ รองลงมาได้แก่การจัดหาวัสดุและเครื่องมือ รวมทั้งคำแนะนำจากอาจารย์ในหมวดวิชาและอาจารย์ฝ่ายช่าง

### 3. ความบกพร่องและข้อเสนอแนะของนิสิตฝึกสอน

3.1 นิสิตฝึกสอนมีความเห็นว่า การเข้าร่วมทำอุปกรณ์ในโครงการทำให้มีความรู้และทักษะในการทำอุปกรณ์เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนิสิตด้วยกัน ได้รับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำจากอาจารย์ในแผนกวิชาและอาจารย์ฝ่ายช่าง

3.2 นิสิตฝึกสอนเสนอแนะว่า ควรเพิ่มเวลาในการทำอุปกรณ์การสอน และทางวิทยาลัยควรจัดโครงการทำอุปกรณ์ก่อนออกฝึกสอน เพราะจะทำให้สามารถนำอุปกรณ์ที่ทำแล้วไปใช้ได้ทันที เวลาว่างขณะฝึกสอนยังได้เตรียมการสอนในช่วงโงว่างต่อไป และตรวจการบ้านนักเรียน นอกจากนั้นโครงการควรจัดหาหนังสือคู่มือ และวัสดุให้เพียงพอกับจำนวนนิสิตฝึกสอน มีคำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนที่นิสิตจำเป็นต้องทำ

#### 4. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของโครงการ

เจ้าหน้าที่ในโครงการ ผลักดันการวิจัยวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

4.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานที่สำคัญได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับเวลา ปัญหาเกี่ยวกับการให้คำแนะนำนิสิตฝึกสอน ปัญหาเกี่ยวกับความร่วมมือของโรงเรียนฝึกสอน และนิสิตฝึกสอน ปัญหาเกี่ยวกับการเบิกจ่ายวัสดุ และปัญหาเกี่ยวกับการติดตามผลการใช้อุปกรณ์

4.2 เจ้าหน้าที่ในโครงการได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า ควรจัดให้มีการทำอุปกรณ์ทดลองฝึกสอนโดยที่ช่วยกัทำให้ ควรมีทุนจำลอง อุปกรณ์ทำโดยยาก ไว้เป็นตัวอย่างให้ พร้อมทั้งมีการสาธิตการใช้อุปกรณ์แต่ละวัน และควรจัดให้มีการประสานงานระหว่างโครงการนี้กับอาจารย์ในสังกัดเพื่อประโยชน์ในการติดตามผลการใช้อุปกรณ์ในโรงเรียนฝึกสอน

#### อภิปรายผล

จากผลของการวิจัย สิ่งที่น่าพิจารณาคงมี คือ

1. ผลของการใช้โครงการ เป็นเวลา 1 ภาคเรียน กับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 11 กลุ่ม ปรากฏว่า ทำให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์บางด้าน สูงขึ้นกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีอีกหลายกลุ่มที่มีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่

1.1 เวลาที่นิสิตได้ฝึกสอนน้อยเกินไป ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนทัศนคติ ความสนใจ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เพราะการจะเปลี่ยนทัศนคติ ความสนใจ ความพอใจของนักเรียน ย่อมต้องการ เวลาที่นานพอสมควร นอกจากนิสิตฝึกสอนจะมีวิธีการสอนที่ดีจริง ๆ

1.2 วิธีที่ใช้ในการวิจัยแม้ว่าจะทำในรูปของการทดลอง (Experimental research) ก็จริง แต่ก็ยังไม่มีมีการควบคุมตัวแปรอิสระอื่น ๆ เป็นต้นว่า วัสดุของอุปกรณ์ เวลาในการใช้อุปกรณ์ วิธีการสอนของครู ฯลฯ ดังนั้นผลของการวิจัยที่ได้บอกมาข้างบนคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง

1.3 อุปกรณ์การทดลองที่ผลิตทำขึ้นแต่ละวัน อาจใช้ได้ดีในความมุ่งหมาย เฉพาะอย่างยิ่ง

ดังนั้น เพื่อสวัสดิภาพของนักเรียนไปให้จึงทำให้เด็กเรียนประสบความสำเร็จในการ เรียนสูงขึ้นกว่าเดิมเพียง บางตามแต่เห็น

1.4 การใช้อุปกรณ์ช่วยบรรลุดตามจุดหมายเพียงใด ครั้นอยู่กับวงประกอบ หลายอย่าง เป็นคนว่า วิธีสอนของครู อุปกรณ์การ คณิตศาสตร์ก็เกี่ยวกับ แต่วิธีสอนแตกต่างกัน ผลที่ได้โดยชอบไม่เหมือนกัน ฉะนั้นอุปกรณ์นั้นเกี่ยว ไรกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างหนึ่งอาจทำให้ นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในการ เรียนได้ แต่บางกลุ่มอาจไม่ได้ นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับเวลา และความเหมาะสมของห้องเรียน

2. ถ้าพิจารณาเปรียบเทียบผลของการใช้โครงการ ผลักอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 จะเห็นว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บรรลุผลสำเร็จในการ เรียน วิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และน้อยที่สุด ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า

2.1 การสอนของครูผู้เลี้ยงมีอิทธิพลต่อนักเรียนมากกว่าการสอนของนิสิตฝึกสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพิ่งเข้าเรียนในโรงเรียนฝึกสอนยังไม่ถึงหนึ่งปี ฉะนั้นโอกาสที่จะ เปลี่ยนทัศนคติ ความคิดเห็น ความสนใจ และความพอใจในวิทยาศาสตร์ จึงเป็นไปได้ง่าย ส่วน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 - 3 เปลี่ยนได้ยาก เพราะเวลาที่นิสิตฝึกสอน สอนเพียง 1 ภาคเรียน น้อยเกินไปเมื่อเทียบกับเวลาและโอกาสที่นักเรียนได้เรียนจากครูผู้เลี้ยงหรือประจำวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ผลของการใช้อุปกรณ์ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่เรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ยากกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 2 ความ ยุ่งยากของอุปกรณ์ซับซ้อนขึ้นด้วย ถ้าจึงหว่านการใช้อุปกรณ์กับเนื้อหาวิชาที่ครูสอนไม่สัมพันธ์กัน ด้วยแล้ว การใช้อุปกรณ์ก็คงไปไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร

2.3 ผลของการใช้อุปกรณ์ขึ้นอยู่กับวงประกอบหลายอย่าง เช่น วิธีสอนของครู ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรอื่น ๆ อีก ดังนั้นผลการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละ ระดับชั้นย่อมแตกต่างกันได้

อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาจากผลของการใช้โครงการ ผลักอุปกรณ์วิทยาศาสตร์แล้วก็พอจะ สรุปได้ว่า การใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มที่จะทำให้ผลการ เรียนวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้นกว่าเมื่อยังไม่ได้ใช้โครงการ

### ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษากันครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าโครงการนี้มีประโยชน์ต่อนิสิตฝึกสอนมาก และเพื่อเป็นการปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้น จึงขอเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ควรจัดโครงการ ผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ก่อนออกฝึกสอน เป็นเวลา 1 ภาคเรียน เพราะจะทำให้ นิสิตได้เตรียมตัวล่วงหน้า และขณะเดียวกันก็สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในเวลาฝึกสอนได้ และยังสามารถปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงเรียนฝึกสอนให้ใช้ประโยชน์ได้
2. ควรบังคับให้นิสิตทั่ววิชาวิทยาศาสตร์ทุกคนได้เข้าร่วมในโครงการ โดยไม่กัศหน่วยกิต อาจใช้วิธีผ่านหรือไม่ผ่านการฝึกสอนก็ได้
3. โครงการ ควรจัดหาหนังสือคู่มือ และหนังสือแนะนำในการทำอุปกรณ์ให้เพียงพอ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นิสิตฝึกสอนได้เกิดความคิดริเริ่มในการทำอุปกรณ์
4. ควรจัดหาวัสดุในการทำอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนนิสิตฝึกสอน และมีความคล่องตัวในการเบิกจ่ายวัสดุ
5. อาจารย์ที่กำกับคำแนะนำช่วยเหลือ นิสิตฝึกสอน ควรมีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี รวมทั้งเข้าใจหลักสูตร หรือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาอย่างละเอียดและลึกซึ้ง
6. ควรมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างโครงการ โรงเรียนฝึกสอน อาจารย์นิเทศก์ และอาจารย์พิเศษ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการทำงานร่วมกัน และยังช่วยในการติดตามผลการใช้อุปกรณ์ของนิสิตฝึกสอน เป็นกันว่า โครงการควรชี้แจงให้โรงเรียนฝึกสอนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายและแผนการทำงานของโครงการ มีการจัดสัมมนาครูพิเศษ อาจารย์นิเทศก์เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ของนิสิตฝึกสอน
7. ควรสร้างความเข้าใจให้แก่ นิสิตฝึกสอน เกี่ยวกับผลประโยชน์ที่จะได้รับเนื่องจากโครงการ ทั้งนี้เพื่อความร่วมมือของนิสิตฝึกสอนเอง เพราะจากการที่ผู้วิจัยได้สอบถามนิสิตฝึกสอนปรากฏว่า นิสิตฝึกสอนส่วนมากยังไม่เข้าใจจุดมุ่งหมายของโครงการ และยังไม่เห็นประโยชน์

ที่จะได้รับ จึงทำให้ขาดความรวดเร็วเท่าที่ควร

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการประเมินผลโครงการ อีกหลังจากที่มีการปรับปรุงแล้ว
2. ในการประเมินผลโครงการ นอกจากจะใช้วิธีวิจัยแบบทดลอง (Experimental research) แล้ว การประเมินผลโดยสังเกตตามสังเกต (observe) การปรับปรุงองค์ของนิสิตฝึกสอนด้วยตนเอง จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ยิ่งขึ้น.

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กอมเบอร์ รายงานของ Mr. Comber จากการประชุม CEDO 12 ม.ก. - 21 ก.พ. 14  
โร เนียว.
- จิตบรรจง สมครุฑ การสำรวจปัญหาและอุปสรรคการดำเนินงานของหน่วยโสตทัศนศึกษาของ  
โรงเรียนฝึกหัดครูและวิทยาลัยครูทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2510 ปริทัศน์พันธ กศ.ม.  
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 154 หน้า.
- เจริญ บุญวัฒน์ การทำและการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เอกสารการอบรม  
สัมมนาผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ,  
2511, หน้า 26.
- จำนง วิสุทธิแพทย์ การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนระดับ  
ประถมศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.3) โรงเรียนนรีสมิต จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา  
2512 ปริทัศน์พันธ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 129 หน้า.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ การศึกษาด้านภาพทางโสตทัศนศึกษาในการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนนรีสมิต จังหวัดพระนคร พ.ศ. 2511 ปริทัศน์พันธ  
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 128 หน้า.
- ธนู แสงทักษ์ "อุปกรณ์การสอน" หลักการสอนและวิธีสอนวิชาเฉพาะ สมาคมการศึกษาแห่ง  
ประเทศไทย, 2509, 218 หน้า.
- ชำระ บัวศรี บทความทางการศึกษา เอกสารการนิเทศการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์  
กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, 2505, 116 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช พฤติกรรมวิทยาการศึกษากับการพัฒนาประเทศ สื่อการค้า 2514, 82 หน้า.
- พินิจ เจริญธานี วิธีสอนวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน ชลบุรี 2512, 87 หน้า.

ศึกษาศึกษา, กระทรวง การอบรมสัมมนาบุคลากรสายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยศึกษานี้เทศก์  
กรมการฝึกหัดครู, 2511, 286 หน้า.

ศึกษาศึกษา, กระทรวง "คำบรรยายเรื่อง การเตรียมการสหประชาชาติและการปฏิบัติกิจการวิทยาศาสตร์  
ให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อม วันที่ 26 กันยายน 2506" คำปรารภรับและคำบรรยาย  
ของนายบุญถิ่น อัตถากร พ.ศ. 2502 - 2514 หน่วยศึกษานี้เทศก์ กรมการฝึกหัดครู  
2514, หน้า 82 - 87.

สถาบันส่งเสริมและการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี 1(1) . 2 - 3, ตุลาคม 2515.

สนั่น เบื้องวงษ์ การศึกษานักวิชาและทัศนคติของครูที่เลี้ยงในการปฏิบัติงานร่วมกับนิสิตฝึกสอน  
จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2513  
ปริทัศน์พิมพ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 103 หน้า.

สมพงษ์ กิริเจริญ ภาชนะอื่น ๆ คู่มือการใช้สื่อทัศนวัสดุ มงคลการพิมพ์ พระนคร, 2506,  
422 หน้า.

สมอาจ วัฒนโฑ ความคิดเห็นของอาจารย์โรงเรียนสาธิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา เกี่ยวกับบทบาท  
ของโรงเรียนสาธิต ปริทัศน์พิมพ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2509,  
147 หน้า.

สุรชัย สิกขามณี การสำรวจปัญหาและความต้องการ สื่อ-ทัศนวัสดุ ในการฝึกสอน ของนิสิต-  
ฝึกสอนระดับปริญญาตรี วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 ปริทัศน์พิมพ์  
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 167 หน้า.

สันยารค์, โรเบิร์ต เจ. วัสดุประกอบการสอนรากาเยา พิมพ์โรงเรียนการช่างอุตสาหกรรม  
ธนบุรี, 2501, 97 หน้า.

- Caruthers, Bertram., "Teacher Preparation and Experienced Related to Achievement of fifth Grade Pupils in Science," Dissertation Abstracts, 6(28) : 1978 A. December, 1967.
- Elmer, Burton., "The Status of Science Education in Iowa High Schools," Dissertation Abstracts, 7(19) : 1922-1923, 1959.
- Garzon, Dionisio Padul., "An Analysis of the Problems of Teaching Elementary Science in the Philippine Public Schools," Dissertation Abstracts, 11(24) : 4569-A, 1964.
- John, Kenneth Walter., "A Comparison of Two Methods of Teaching Eight Grade General Science : Traditional and Structured Problem-Solving," Dissertation Abstracts, 4(27) : 994-995 A, October, 1966.
- Manbeck, Maurice W., "A Study of Critical Incidents in Effective Secondary and Faculty," Research Bulletin, 1 : 13-15, 1957.
- Noel, Elizabeth G., and Leonard, J. Paul., Foundation for Teacher Education in Audio-Visual Instruction, American Council on Education Studies Washington, 1947, 60 pp.
- Prudenciado, Sofia Loyano., "A Proposed Audio-Visual Program for the Philippine Normal College," Thesis Abstracts, 7 : 239-244, 1956.
- Staton, Thomas F., How to Instruct Successfully, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, 1960, 292 pp.
- Sund, Robert B. and Trawbridge, Leslie, W., Teaching Science By Inquiry in the Secondary School; Charles E. Merrill Books, Inc., Columbus, Ohio, 1967, 170 pp.
- Wynn, Dan Camp., "Factors Related to Gain and Loss of Scientific Interest During High School," Dissertation Abstracts, 11(24) : 4491, May, 1964.

ภาคผนวก

นักเรียนที่รักทุกท่าน

ข้าพเจ้ากำลังต้องการจะศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้มาซึ่งประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ ความร่วมมือของท่านในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงและทำหมคทุกข้อ จะช่วยให้ทราบปัญหาอันแท้จริงในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และจะสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ได้ ท่านเป็นผู้นึงที่จะช่วยให้วัตถุประสงค์ดังกล่าวบรรลุถึงเป้าหมายซึ่งนับว่าท่านได้มีส่วนช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของชาติให้ดีขึ้น

ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการให้คำตอบตามความเป็นจริงที่ท่านรู้สึกอยู่ในขณะนี้ และข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะเก็บคำตอบของท่านไว้เป็นความลับอย่างดีที่สุด และถ้าหากท่านมีความสนใจเกี่ยวกับผลของการวิจัยนี้ ข้าพเจ้ามีความยินดีที่จะสรุปและแจ้งให้ท่านทราบได้ ข้าพเจ้าหวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากทุกท่านด้วยดี จึงขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย.

สงวี ภาวทร

(มยุรี ภาวทร)

นิสิตปริญญาโทสาขาอุดมศึกษาและการฝึกหัดครู

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

รายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียน

ชื่อ

เลขที่

ชั้น

เพศ

ชาย

หญิง

โรงเรียน

อำเภอ

จังหวัดนครหลวงกรุง เทพนครบุรี

วิชาที่ชอบมากที่สุด

วิชาที่ชอนน้อยที่สุด

ผลการสอบวิทยาศาสตร์ประจำภาคต้น

คะแนนเต็ม

คะแนน

สอบได้

คะแนน

คำชี้แจง

ในแบบสอบถามแต่ละข้อจะมี  โดยข้างหน้าคำว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย  
เลย ๆ หรือไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรืออาจข้อความอื่นที่มีลักษณะ  
คล้าย ๆ กัน เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

โปรดอ่านข้อความในแบบสอบถามแต่ละข้อ แล้วพิจารณาความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเอง  
เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในกรอบ  ที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนเพียงข้อละ 1 คำตอบ

ตัวอย่างเช่น

๐๐ การกินน้ำสกปรกอาจเป็นสาเหตุหนึ่ง  
ที่ทำให้เกิดโรคได้

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

๐๐. นักเรียนชอบการทดลองวิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. กว่ย
- จ. น้อยที่สุด

ตอน 1

1. นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับการทำรังของ  
ปลาวงกนน้อยแค่ไหน

- ก. อยากรู้มากที่สุด
- ข. อยากรู้ค่อนข้างมาก
- ค. อยากรู้พอสมควร
- ง. ไม่ค่อยอยากรู้
- จ. ไม่อยากรู้เลย

2. ถ้าเราสงสัยสิ่งใดเราจะค้นหาคำตอบ  
ให้ได้

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

3. ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวเราน่าเกิษา

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

4. การดูบรูห์ให้โทษต่อปลอก เราจึงไม่ควร  
ดูบรูห์เลย

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

5. การข้ามถนนที่มีรถพลุกพล่าน อาจ เป็นอันตราย  
ได้ จึงควรข้ามที่ทางม้าลายและมีสัญญาณให้  
รถหยุด ถอนข้ามควรควรทั้งซ้ายและขวา

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

6. ปลั๊กไฟที่ชำรุดอันตรายถึงตายได้ แต่ถ้าไม่มีสื่อ  
ระหว่างตัวเราก็กับสายไฟฟ้าก็ไม่เป็นไร

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

7. ถ้าพิสูจน์ได้ว่าไฮดรอกไซด์เป็นเรื่องจริง นักเรียนจะเชื่อเพียงใด

- ก. เชื่อมากที่สุด
- ข. เชื่อมาก
- ค. เชื่อครึ่งไม่เชื่อครึ่ง
- ง. เชื่อบ้างเล็กน้อย
- จ. ไม่เชื่อเลย

8. เราเชื่อกันว่าดาวเคราะห์มี 9 ดวง แต่ถ้านักวิทยาศาสตร์พบอีก 2 ดวง รวมเป็น 11 ดวง นักเรียนเชื่อเพียงใด

- ก. เชื่อมากที่สุด
- ข. เชื่อมาก
- ค. เชื่อครึ่งไม่เชื่อครึ่ง
- ง. เชื่อบ้างเล็กน้อย
- จ. ไม่เชื่อเลย

9. ปกติน้ำเดือดที่  $100^{\circ}\text{C}$  ถ้ามีกนททดลอง ใ้เห็นว่าน้ำเดือดที่  $50^{\circ}\text{C}$  นักเรียนเชื่อหรือไม่

- ก. เชื่อมากที่สุด
- ข. เชื่อมาก
- ค. เชื่อครึ่งไม่เชื่อครึ่ง
- ง. เชื่อบ้างเล็กน้อย
- จ. ไม่เชื่อเลย

10. นำประปาเป็นน้ำที่สะอาด ถ้าในระยะหนึ่ง กรมอนามัยประกาศว่าอย่าดื่มน้ำประปา จะเป็นอันตราย นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

11. ถ้าครอบครัวเรามีจริง กรุณายกมือแสดง มาแล้ว นักเรียนเชื่อหรือไม่

- ก. ไม่เชื่อเลย
- ข. เชื่อบ้างเล็กน้อย
- ค. เชื่อครึ่งไม่เชื่อครึ่ง
- ง. เชื่อมาก
- จ. เชื่อมากที่สุด

12. เครื่องรางของขลังจะช่วยป้องกันอันตราย ไนยามกับซินได้ นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ชีวิตของคนจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ

"ดวง" ของคนคนนั้น

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. เวทมนต์กัฎฐาสามารถรักษาโรค

ไ้หลาย ๆ ชนิด

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

15. ถ้านักเรียนทดลองพบว่า น้ำเดือดที่  $80^{\circ}\text{C}$

หนึ่ง โดยปกติแล้วน้ำจะเดือดที่  $100^{\circ}\text{C}$

อย่างนี้แสดงว่าการทดลองของนักเรียน  
เชื่อถือไม่ได้

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอน 2

1. นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์  
จากน้อยเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

2. เมื่อครูสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการทดลอง  
นักเรียนต้องสังเกตและติดตามผลการ  
ทดลองอย่างถี่ถ้วน

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

3. ใ้การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ นักเรียน  
อยากปฏิบัติควยตนเอง

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

4. การทดลองวิทยาศาสตร์ใบ้สิ่งที่นำมือทำนาย

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

5. ถ้าสงสัยในเกร็งมืออันใด ควรศึกษาโดย  
ละเอียด

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

6. คนที่ชอบรู้เกร็งมือควยตนเอง เรียกว่า  
เป็นคนชอบทำควยของ

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

7. ถ้าจะตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นในโรงเรียน  
นักเรียนเห็นควยหรือไม่

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

8. นักเรียนกองการ เป็นสมาชิกของชุมนุม  
วิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

9. นักเรียนสนใจฟังข่าวความก้าวหน้าทาง  
วิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

10. มีดูทาเรื่องน้ำสกปรก มีความสำคัญต่อ  
สุขภาพ

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

11. นักเรียนชอบสะสมวัสดุทางวิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

12. การอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์  
เป็นงานอดิเรกอย่างหนึ่ง

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

13. นักเรียนชอบคุณภาพนตร์ประเภท  
วิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

14. นักเรียนชอบอ่านผลงานของนักวิทยาศาสตร์  
มากน้อยเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

15. นักเรียนเห็นว่าอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์  
เป็นอาชีพที่ก้าวหน้า

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

ตอน 3

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในความสำเร็จของสหราชอาณาจักร ส่งมอบเหรียญกวากาไปลงบนดวงจันทร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

2. สิ่งใดเป็นวิทยาศาสตร์ สิ่งนั้นตรวจสอบเมื่อใดก็ได้

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

3. เราอยากจะมีชีวิตอยู่ได้อย่างสบาย เราต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

4. การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องที่ต้องใช้สติปัญญาและวิธีการ

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

5. กวาคัมซันโยมราจะค้นพบไฟและสีย้อมผ้าได้ คงใช้ความพยายามและเวลานาน

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

6. วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับตัวเราตั้งแต่เกิดจนตาย

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

7. นักเรียนรู้สึกสบายใจเมื่อไม่ต้องเรียน  
วิทยาการศาสตร์ชั่วโมงต่อไป

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

8. การจะเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใด ต้องมี  
หลักฐานยืนยันที่แน่นอน

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

9. วิทยาการศาสตร์ทำให้โลกเจริญก้าวหน้า  
เป็นอย่างมาก

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

10. ในขณะที่นักเรียนชอบเรียนวิทยาการศาสตร์  
มากเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

11. วิทยาการศาสตร์ช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศ  
ดีขึ้น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

12. นักเรียนชอบอ่านวีดิทัศน์ของ  
นักวิทยาศาสตร์เพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

13. การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ต้องอาศัย  
ความพากเพียร ชัดตรง และบางทีก็ต้อง  
เสี่ยงตัวอันตราย

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอน 4

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียน  
มีโอกาสใช้อุปกรณ์ทดลอง

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

2. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนอยาก  
จะทำการทดลองด้วยตนเองมากน้อยเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

3. การทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น นักเรียน  
เป็นคนทดลองให้เพื่อนดู

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

4. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีราคาแพง  
นักเรียนจึงไม่อยากจะใช้

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. นักเรียนเคยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มี  
ราคาแพง เช่น กล้องจุลทรรศน์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

6. นักเรียนเคยทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์โดย  
ตนเอง

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

7. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนเคยใช้  
ตำราอื่น ๆ นอกจากแบบเรียนวิทยาศาสตร์  
ที่โรงเรียนกำหนดให้เรียนเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

8. นักเรียนเคยเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับ  
วิทยาศาสตร์เพื่อชิงรางวัล

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

9. นักเรียนอ่านเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์  
ไม่ถอยเข้าใจ

- ก. น้อยที่สุด
- ข. น้อย
- ค. ปานกลาง
- ง. มาก
- จ. มากที่สุด

10. นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อมีการปฏิบัติ  
ทดลองวิทยาศาสตร์

- ก. น้อยที่สุด
- ข. น้อย
- ค. ปานกลาง
- ง. มาก
- จ. มากที่สุด

11. เมื่อครูให้นักเรียนทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์  
นักเรียนเกิดความลำบากใจเพียงใด

- ก. น้อยที่สุด
- ข. น้อย
- ค. ปานกลาง
- ง. มาก
- จ. มากที่สุด

12. เมื่อครูทำการทดลองวิทยาศาสตร์ใน  
ชั้นเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมเพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

13. นักเรียนชอบฟังข่าวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์  
จากวิทยุและโทรทัศน์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

เมื่อนักเรียนพบปัญหาที่จะก่อให้เกิด

นักเรียนแก้ปัญหาได้ ๆ อย่างไร

1. นักเรียนควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับ  
ปัญหานั้นให้ชัดเจนแจ่มแจ้ง

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. นักเรียนต้องอ่านหนังสืออื่น ๆ ประกอบ  
เพื่อให้เข้าใจปัญหายิ่งขึ้น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. การปรึกษาหารือกับครูและการอภิปราย  
กับเพื่อน จะช่วยแก้ปัญหาได้

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. ควรตั้งข้อสงสัยไว้ก่อนว่า ปัญหานั้นอาจ  
มีสาเหตุหลาย ๆ อย่าง

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. ควรพิจารณารายละเอียดของสาเหตุแต่ละอย่าง

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6. เมื่อปัญหานั้นมีหลายสาเหตุ นักเรียนควร  
สรุปว่าสาเหตุใดที่ควรจะเป็นไปได้

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. เมื่อไฟฟ้าดับ มีสาเหตุเดียวเท่านั้นคือ  
หลอดไฟฟ้าเสีย เพราะใช้มานานแล้ว

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

8. ถ้าสงสัยว่าหลอดไฟเสีย ก็เอาทิ้งไปเลย  
และหาหลอดใหม่มาแทนที่

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

9. ถ้ากนในบ้านเป็นหวัดและนักเรียนปวดหัว  
แคงว่านักเรียนเป็นหวัดควย

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

10. เมื่อปากกานักเรียนหาย แล้วเห็นเพื่อน  
กนหนึ่งมีปากกาสีเดียวกัน ขนาดเดียวกัน  
กับของนักเรียน นักเรียนก็ไปบอกครูทันที  
ว่าเพื่อนกนนั้นขโมยปากกาของนักเรียนไป

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไปเห็นควย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

11. ถ้าครูเข็ดแล้วไปเอาปากกานั้นมาคืนให้  
นักเรียนทันที แสดงว่าครูทำถูก

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

12. แมวตัวหนึ่งนั่งอยู่ใกล้ ๆ จานปลาอย่าง  
แคงปลาหายไป แคงว่าแมวตัวนั้น  
ตักกินปลาอย่างแ่ง ๆ

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นควย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิ่ง

13. ถ้านักเรียนสงสัยว่านาย ก. ขโมยหนังสือไป และเพื่อนก็สงสัยเช่นเดียวกัน นักเรียนจึงลงความเห็นว่านาย ก. ขโมยหนังสือไปจริง

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. ถ้าอยากทราบว่ากินผงชูรสทำให้ผมร่วงหรือไม่ นักเรียนก็ไปตามครู ถ้าครูตอบไม่ได้ นักเรียนก็หมดปัญญาที่จะรู้เรื่องนี้ได้

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

15. ถ้าอยากทราบว่าทวีปเอเชียมีกี่ประเทศ นักเรียนก็ไปตามครู เมื่อครูตอบไม่ได้ นักเรียนก็ไปคุ้ณแผนที่ แต่แผนที่ไม่บอกไว้ นักเรียนก็หมดปัญญาที่จะรู้เรื่องนี้ได้

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ก. ไม่แน่ใจ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

นิสิตฝึกสอนที่รักทุกท่าน

ข้าพเจ้ากำลังทำการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลโครงการผลิตอุปกรณ์  
วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอน ซึ่งข้าพเจ้าต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินผลจากหลาย ๆ  
ท่านด้วยกัน และข้อมูลจากนิสิตฝึกสอนก็เป็นอีกท่านหนึ่งที่ข้าพเจ้าต้องนำไปใช้ ข้าพเจ้าจึง  
ใคร่ขอความร่วมมือจากนิสิตฝึกสอนทุกท่านในการตอบแบบสอบถามความความเป็นจริง ทั้งนี้  
เพื่อความถูกต้องในผลงานวิจัย

อนึ่งผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา  
ประสานมิตร ในการปรับปรุงโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อการฝึกสอนในครั้งต่อไป  
ข้าพเจ้าจึงหวังอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากนิสิตฝึกสอนทุกท่านด้วยดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย และถ้าท่านต้องการทราบผลการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าก็ยินดีที่จะแจ้ง  
ให้ท่านทราบได้.

๑๑ กรกฎาคม

(นางมยุรี ภากรการ)

นิสิตปริญญาโทสาขาอุดมศึกษาและการฝึกหัดครู

ตอน 1

รายละเอียดเกี่ยวกับตัวนิสิตฝึกสอน

- โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน  หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง
- เพศ  ชาย  หญิง
  - อายุ \_\_\_\_\_ ปี
  - อายุราชการ \_\_\_\_\_ ปี
  - วิชาเอก \_\_\_\_\_ วิชาโท \_\_\_\_\_
  - ระดับชั้นที่ฝึกสอน  ม.ก.1  ม.ก.2  ม.ก.3
  - โรงเรียนที่ฝึกสอน \_\_\_\_\_
  - วิชาที่ฝึกสอน 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_
  - เคยฝึกสอนมาแล้ว \_\_\_\_\_ ครั้ง
  - จำนวนชั่วโมงที่สอนใน 1 สัปดาห์ \_\_\_\_\_ ชั่วโมง
  - จำนวนชั่วโมงที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ใน 1 สัปดาห์ \_\_\_\_\_ ชั่วโมง
  - จำนวนห้องเรียนที่ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์ \_\_\_\_\_ ห้อง
  - จำนวนนักเรียนแต่ละห้อง \_\_\_\_\_ คน
  - ขณะที่ฝึกสอนท่านเคยมาทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ตามโครงการหรือไม่  
 เคย  ไม่เคย
  - ถ้าท่านเคยมาทำอุปกรณ์ ท่านมาทำอุปกรณ์ประมาณกี่ครั้ง  
 1 - 5 ครั้ง  6 - 8 ครั้ง  9 - 12 ครั้ง
  - ท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์มาก่อนหรือไม่  
 เคย  ไม่เคย

จากตอน 2 ถึงตอน 5 โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อความช่องใดช่องหนึ่งตามความมากน้อย

ช่องที่ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

ช่องที่ 2 หมายถึง น้อย

ช่องที่ 3 หมายถึง ปานกลาง

ช่องที่ 4 หมายถึง ค่อนข้างมาก

ช่องที่ 5 หมายถึง มากที่สุด

ตอน 2

เกี่ยวกับปัญหาและการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

|   | น้อย |   | มาก |   |   |
|---|------|---|-----|---|---|
|   | 1    | 2 | 3   | 4 | 5 |
| 1. วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ ท่านได้มาโดยวิธีต่อไปนี้<br>มากน้อยเพียงใด |      |   |     |   |   |
| 1.1 ซื้อมาเอง   |      |   |     |   |   |
| 1.2 ใ้จากวัสดุเหลือใช้  |      |   |     |   |   |
| 1.3 นักเรียนช่วยกันหามา   |      |   |     |   |   |
| 1.4 ใ้จากทางโรงเรียนฝึกสอน  |      |   |     |   |   |
| 1.5 ขอืมจากแผนกวิชา   |      |   |     |   |   |
| 1.6 ใ้จากโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์                                  |      |   |     |   |   |
| 1.7 ใ้มาจากเพื่อนนิสิตด้วยกัน   |      |   |     |   |   |
| 1.8 ใ้มาโดยวิธีอื่น ๆ (โปรดระบุ)  |      |   |     |   |   |
| 2. ท่านต้องลงทุน (เงิน) ในการทำวัสดุมากน้อยเพียงใด                      |      |   |     |   |   |
| 3. ในการวางแผนทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น ท่านใช้วิธีต่อไปนี้<br>มากน้อยเพียงใด  |      |   |     |   |   |
| 3.1 กิดเอง  |      |   |     |   |   |
| 3.2 ปรึกษาอาจารย์พี่เลี้ยง  |      |   |     |   |   |
| 3.3 ปรึกษาเพื่อนที่สอนในระดับชั้นเดียวกัน                               |      |   |     |   |   |
| 3.4 ปรึกษาอาจารย์ในเทศก์  |      |   |     |   |   |
| 3.5 ปรึกษาอาจารย์ในโครงการผลิตอุปกรณ์ ๆ                                 |      |   |     |   |   |
| 4. ในการเลือกทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น ท่านใช้หลักเกณฑ์เหล่านี้<br>เพียงใด     |      |   |     |   |   |
| 4.1 ให้ตรงกับความมุ่งหมายของวิชาที่สอน                                  |      |   |     |   |   |
| 4.2 ให้ตรงกับเนื้อหาวิชาที่สอน  |      |   |     |   |   |

น้อย

มาก

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

- 4.3 ให้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของเด็ก
- 4.4 พิจารณาถึงความสะดวกในการหาวัสดุและการลงทุน
- 4.5 พิจารณาถึงความสะดวกในการนำไปใช้
- 4.6 พิจารณาถึงสภาพของโรงเรียนและห้องเรียน

- 5. ในการทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น ท่านมีปัญหาต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด
  - 5.1 ทักษะในการใช้เครื่องมือ
  - 5.2 เวลาที่ใช้ในการทำอุปกรณ์
  - 5.3 เกี่ยวกับการเลือกวัสดุ
  - 5.4 เกี่ยวกับการลงทุนซื้อวัสดุอุปกรณ์
  - 5.5 เกี่ยวกับการขอเบิกวัสดุจากโครงการ
  - 5.6 เกี่ยวกับความถี่เริ่มในการทำอุปกรณ์แต่ละชิ้น
  - 5.7 เกี่ยวกับการขอคำแนะนำจากอาจารย์และเจ้าหน้าที่
  - 5.8 ปัญหาอื่น ๆ ถ้ามี (โปรดระบุ)



น้อย

มาก

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

5. การใช้อุปกรณ์การสอนในห้องเรียน ทำหน้าที่หาค่าต่อไปนี้  
เพียงใด

5.1 การควบคุมชั้นในขณะใช้อุปกรณ์

5.2 ความซั้ของของอุปกรณ์ (ไม่ work)

5.3 ความยุ่งยากซับซ้อนของอุปกรณ์ที่ใช้

5.4 การจัดตั้งอุปกรณ์ให้นักเรียนทุกคนมองเห็นชัดเจน

5.5 ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึง

6. ปัญหาอื่น ๆ ที่มิในการใช้อุปกรณ์  
(ถ้ามี โปรดระบุ)

ตอน 4

เกี่ยวกับการประเมินผลการใช้อุปกรณ์

น้อย

มาก

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

1. ท่านใช้วิธีต่อไปนี้มากน้อยเพียงใดในการประเมินผล  
หลังการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

- 1.1 การสังเกตความสนใจของนักเรียน
- 1.2 การสังเกตจากความร่วมมือของนักเรียน
- 1.3 สังเกตจากการซักถามของนักเรียน
- 1.4 จากการทดสอบ

2. หลังจากการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์แล้ว ท่านเห็นว่า  
นักเรียนมีความเปลี่ยนแปลงในค่านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- 2.1 นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น
- 2.2 นักเรียนชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- 2.3 นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
- 2.4 นักเรียนมีความสังเกตในสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น
- 2.5 นักเรียนยอมรับในสิ่งที่พิสูจน์และทดลองได้
- 2.6 นักเรียนสนใจการทดลองวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- 2.7 นักเรียนสนใจการอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- 2.8 นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

3. วิธีการอื่น ๆ ถ้ามี (โปรดระบุ)



5. ท่านคิดว่าเวลาที่ใช้ในการกลับไปทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์แต่ละฉบับค่าได้ผลคุ้มค่าหรือไม่ เพราะเหตุใด ?

6. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้อย่างไร

ก. ผลที่ท่านได้รับจากการกลับไปทำอุปกรณ์การสวนวิทยาศาสตร์ที่วิทยาลัย

ข. การขอยืมอุปกรณ์สำเร็จรูปจากแผนก

ค. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการปรับปรุงโครงการผลิตอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น  
(เช่น เกี่ยวกับการจัดเวลา การจัดหาววัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ผู้ให้คำแนะนำ)