



วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นั้น มีปัญหาอยู่มากมายทั้งในด้านเนื้อหาวิชา ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์การสอน เท่าที่ผู้วิจัยได้พยายามสืบค้นวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง โดยใช้เวลานานพอสมควร แต่ก็ยังไม่พบว่ามีผู้ใดทำการวิจัยเรื่องเกี่ยวกับปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยตรง แต่ก็มีเรื่องที่เกี่ยวข้องซึ่งพอจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องนี้ได้บ้าง ผู้วิจัยจึงได้กำหนดประเด็นปัญหาที่สืบค้นไว้บางประการ คือ ความสำคัญของห้องปฏิบัติการ ลักษณะของห้องปฏิบัติการ การสอนหรือการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทางด้านการเรียนการสอนโดยทั่วไป การใช้ห้องปฏิบัติ ด้านการใช้วัสดุอุปกรณ์ และทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลงานที่สืบค้นได้เรียงตามลำดับดังนี้

ความสำคัญของห้องปฏิบัติการ

คำว่า ห้องปฏิบัติการ (Laboratory)<sup>1</sup> จากดิคชันนารี ของ เวบสเตอร์ ให้ความหมายว่า เป็นห้องที่ใช้เพื่อการปฏิบัติงานหรือสถานที่ใช้ทำงาน เป็นห้องหรือตึกที่สร้างขึ้นสำหรับการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ หรือการค้นคว้าวิจัย อีกนัยหนึ่งห้องปฏิบัติการ หมายถึงสถานที่ใช้เตรียม สารเคมี ยา หรือสารประกอบอื่น ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหมายอันสำคัญของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนนั้นมีดังนี้

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยการทดลอง

1

2. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงการจัก การใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ  
 ใดถูกต้อง

3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการเรียนเป็นหมู่และทำงาน  
 ร่วมกัน

4. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี การเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการใช้ การเก็บ การจัก ประเภท และมีวิธี  
 เครื่องมือวิทยาศาสตร์

6. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ห้องปฏิบัติการทำการวิจัย ค้นคว้า สาธิต และทำโครงการ  
 ทางวิทยาศาสตร์

7. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกหัด, ซ่อม, แก้ ปรับ เครื่องมือ และสร้างเครื่องมือบางอย่างได้

8. ในการเรียนในห้องปฏิบัติการนั้น จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้ทักษะในด้านต่างๆ  
 เหล่านี้ คือ ทักษะในการจัดระเบียบข้อมูลทักษะในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะใน  
 การใช้เครื่องมือ ทักษะในการใช้เครื่องมือด้วยความแคล่วคล่อง ว่องไว ทักษะในการอธิบาย  
 และสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ได้ด้วย

ลักษณะของห้องปฏิบัติการ <sup>1</sup>

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป มี 2 ประเภท

1. ห้องปฏิบัติการเฉพาะอย่าง (Uni-purposed Laboratory) เป็นห้องปฏิบัติการ  
 ที่ใช้เฉพาะสาขาวิชาเพียงอย่างเดียว เช่น ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติ-  
 การชีววิทยา ห้องปฏิบัติการแบบนี้จะแยกกันเป็นอิสระ มีอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ รวมทั้งอาจารย์ควบคุม  
 แยกกันไปเลย

<sup>1</sup> อรรถสิทธิ์ , เทคนิคการใช้วัสดุอุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. ห้องปฏิบัติการเอนกประสงค์ (Multi-purposed Laboratory) ห้องปฏิบัติการเอนกประสงค์ ใช้ได้ทุกสาขาวิชา และยังใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ได้อีกด้วย ทั้งประหยัดและสะดวก ซึ่งเหมาะสำหรับประเทศไทย ซึ่งเรียนมัธยมโดยทั่วไปควรรีไซแบบนี้เพราะช่วยให้ประหยัดห้องเรียน อุปกรณ์สะดวกต่อการใช้ และควบคุม

ห้องเรียนปฏิบัติการเอนกประสงค์นี้ ถ้าออกแบบที่คิดแล้ว จะสามารถยืดหยุ่นและใช้ใ้สำหรับการศึกษาวิชาต่าง ๆ ครบโดยปกติแล้วมักต้องการใช้ห้องวิทยาศาสตร์รวม ๆ หลาก ๆ สาขาวิชาได้ ในการสร้างห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ เพื่อใช้สอนชั้นหนึ่งต่อวันยอมไม่คุ้มค่า ถ้าจะคุ้มค่าและเหมาะสมแล้วควรสร้างห้องปฏิบัติการที่ใช้ได้กับทุกสาขาวิชา เช่นใน 1 วัน การใช้ห้องปฏิบัติการทั้ง ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาไปได้ในตัวมันเอง ซึ่งจะใช้ประโยชน์ได้มากในโรงเรียนมัธยมที่มีการเรียนการสอนแผนใหม่ และให้ความสะดวกในการใช้งานได้ดี

ห้องปฏิบัติการควรมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. ต้องมีพื้นที่สำหรับนักเรียนต่อคน 35-45 ตารางฟุต
2. ต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น ที่จะอำนวยความสะดวกต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งของห้องวิทยาศาสตร์ต้องสัมพันธ์กัน มีห้อง มีห้องเก็บพัสดุ พื้นทึ่กลางแจ้ง แสงสว่าง ซึ่งเหมาะที่สุดคือชั้นล่าง เพื่อเหมาะสำหรับเรื่อง น้ำ และการเพาะปลูก
3. จำนวนห้องและการใช้ประโยชน์เปิดกว้างตลอด ให้นักเรียนมาใช้ได้ตลอดเวลา
4. ต้องมีพื้นที่หน้าห้อง แสงสว่าง การระบายอากาศ ให้น้ำ อ่างน้ำ สายไฟฟ้า ปลั๊กไฟฟ้าสำหรับนักเรียนให้เพียงพอ
5. ห้องเรียนต้องน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ ใช้สีต่างกันตามชั้นเรียนต่าง ๆ
6. ห้องเรียนควรมีคีย์หมุนได้ และสะดวกสบายต่อการใช้ประโยชน์ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ ตกแต่งไม่จำเป็นต้องฉาบ ควรเคลื่อนย้ายได้สะดวก
7. เครื่องเฟอร์นิเจอร์สามารถดัดแปลงได้
8. นักเรียนต้องได้รับความสะดวกในการใช้วัสดุและมีจำนวนเพียงพอ

9. สถานที่จัดไว้สำหรับการทดลองสามารถติดตามได้
10. การทดลองแต่ละครั้งต้องได้รับความสะดวก
11. ต้องมีห้องสำหรับสร้างและซ่อมแซมอุปกรณ์
12. ต้องมีสถานที่ไว้ให้ในกรณีที่โครงการต่าง ๆ ซึ่งค้างอยู่ เพื่อสามารถทำงาน

ต่อไปได้

13. การจัดสิ่งต่าง ๆ ควรสร้างมาจากวัสดุของชุมชนนั้น เพื่อให้สามารถหามาได้
14. ต้องมีที่ว่างพอสำหรับจัดเป็นที่เก็บรักษาวัสดุต่าง ๆ
15. ความสะดวกต่าง ๆ ควรมีอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุ เข้ามาช่วยให้เป็นประโยชน์
16. มีสถานที่สำหรับให้นักเรียนแสดงผลงาน และสิ่งประดิษฐ์
17. มีสถานที่สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ใช้ ประชุมกลุ่ม วางแผน ให้คำปรึกษา และทำงาน

เป็นรายบุคคลของนักเรียน

18. ต้องมีทางเดินกว้างพอสำหรับการเคลื่อนที่ต่าง ๆ
19. ต้องคำนึงถึงแหล่งชุมชนนั้น ที่จะนำมาเสริมโปรแกรมการสอน
20. ต้องคำนึงถึงชั้นเรียนที่ไม่มีหน้าต่าง เพราะจัดไว้สำหรับเก็บของ มีห้องควบคุม

อุณหภูมิ และเก็บวัสดุอุปกรณ์ทางสถานโสตทัศน

การสอนหรือการทดลองในห้องปฏิบัติการ

โรเบิร์ต บี.ซัน<sup>1</sup> ได้เขียนสรุปไว้ว่า ในการสอนให้ทดลองในห้องปฏิบัติการนั้น มีทักษะหลายด้านที่ควรจะพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน คือ ทักษะในด้าน

1. ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการทดลอง
2. การใช้เครื่องมือได้
3. การจัด และคำนวณอย่างง่าย ๆ

<sup>1</sup> Robert B. Sun and etall Teaching Science by inquiry in the Secondary School (Columbus, Ohio Charles E. Merrill Publishing Co. 1967 p.(86 - 107)

4. การเขียนรายงานการทดลอง
5. การจับบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้อง
6. ความเข้าใจในโครงสร้าง และการอ่านกราฟ
7. การอธิบายปรากฏการณ์อย่างง่ายที่เกิดขึ้น
8. การสาธิตการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง
9. การทำความสะอาด และเก็บรักษาเครื่องมือทดลองได้อย่างดี



แคมเบล<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-Experiences) ของนิสิตฝึกสอน ในรัฐอลาบามาทั้งนิตติวิทยาลัย และในมหาวิทยาลัย จำนวน 21 แห่ง ปรากฏผลว่าร้อยละ 66 ของสถานศึกษามีโปรแกรมการสอนเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนิสิตฝึกสอน และนิตติระดับอื่นด้วยที่เรียนทางการศึกษา รวมทั้งได้มีการสังเกตการสอนและร่วมงาน (Observation and Participation) และพบว่าอีกว่าโปรแกรมดังกล่าวจัดในทุกระดับมัธยมศึกษา และยิ่งพบว่า หลายสถาบันไม่ใส่ใจในการจัดประสบการณ์ตามต้นสังกัดต้องการ

สถาบันการศึกษาร้อยละ 75 ได้จัดประสบการณ์การใช้ห้องปฏิบัติการให้นิสิตชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 เพื่อนำไปใช้เวลาจบการศึกษาไปเป็นครู และยังพบอีกว่าร้อยละ 90 ของสถาบันจัดให้นิสิตได้รับประสบการณ์ในด้านการเป็นผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ วางแผนนิเทศ และประเมินผลการใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนิสิตฝึกสอนด้วย

โอเวน<sup>2</sup> ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีการทดลองปฏิบัติการ กับวิธีสอนโดยไม่มีการทดลองปฏิบัติการ ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนของนักเรียน ในด้านความสามารถเกี่ยวกับความจำ และการนำไปใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี จำนวน 106 คน

<sup>1</sup> B.J. Campbell, Dissertation Abstract, International Vol. 40 No 11 May 1980, p. 2521 A.

<sup>2</sup> J.H. Owen, Science Education June 1959, p. 207-213

โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยถือเกณฑ์ระดับเชาวน์ และอายุเท่ากัน โดยแบ่งเป็น 2 พวก พวกแรก เรียนโดยมีการทดลองปฏิบัติการ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยไม่มีการทดลอง ผลการวิจัย พบว่า พวกที่เรียนโดยมีการทดลองปฏิบัติการมีผลสัมฤทธิ์ด้านความสามารถเกี่ยวกับความจำและการนำความรู้ไปใช้ได้ดีกว่า พวกที่เรียนโดยไม่มีการทดลองปฏิบัติการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

การเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไป

ทูเฮย์ (Toohey)<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยโดยวิธีทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีปฏิบัติการและวิธีบรรยาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในชั้นความสามารถเกี่ยวกับความจำ และการนำความรู้ที่เรียนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองสอนเป็นนักเรียนระดับ 9 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับเรื่องดิน วิธีดำเนินการโดยแบ่งนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนโดยวิธีปฏิบัติการทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยวิธีการบรรยาย เมื่อเสร็จการสอนตามหลักสูตร วิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไปของเกรด 9 แล้วได้ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ แล้วนำเอาคะแนนที่ได้ไปหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ผลการศึกษพบว่า กลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีทดลองปฏิบัติการมีความสามารถเกี่ยวกับความจำและการนำเอาความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ดีกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีบรรยาย

จอห์น (John)<sup>2</sup> ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยวิธีบรรยายกับวิธีให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีคำแนะนำในการแก้ปัญหาแจกให้ว่าจะมี

<sup>1</sup> J.V. Toohey Dissertation Abstracts December 1964 p.3241

<sup>2</sup> K.W. John, Dissertation Abstracts October 1966 p. 994-995

ผลต่อผู้เรียนในด้านทัศนคติ ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ วิธีดำเนินการศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 112 คน โดยใช้วิธีจับคู่เด็ก โดยถือเกณฑ์ เพศ คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความถนัดในการเรียน และความสามารถในการอ่าน แล้วแยกนักเรียนที่จับคู่กันออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มควบคุม เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีบรรยาย ให้ใ้ดูการสาธิตบ้างและมีส่วนร่วมในหองปฏิบัติการบ้าง แล้วให้ปัญหาไปตอบเป็นการบ้าน ส่วนกลุ่มทดลองเรียนวิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการกำหนดงานให้ไปอ่าน ไม่ใช่ตำราเรียน ไม่ใช่วิธีบรรยาย แต่ให้นักเรียนได้รับแจกคำแนะนำในการมองปัญหาและวิธีแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความมีเหตุผลไม่เชื่อถือโชคกลางใจๆ นอกจากนั้น ผลการวิจัยยังพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในด้านทักษะการเรียน การแก้ปัญหา การใช้ความคิดวิจารณ์ และความจำในบทเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอีกด้วย แต่ด้านความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองมีน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

โจเซฟ (Joseph)<sup>1</sup> ได้ทำการทดลองวิธีสอน โดยวิธีอุปมานและวิธีอนุมาน สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่เลือกเรียนวิชา ชีววิทยา ในการใช้ของปฏิบัติการแล้วสอบเก็บคะแนน ผลปรากฏว่า ความสามารถในการผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแบบอนุมาน (Deduction) จะได้ผลดีกว่าแบบอุปมาน (Induction) สำหรับผู้ที่เริ่มเรียนแล้วในทางตรงกันข้ามในเรื่องของการเรียนรู้ ความสามารถในการผลสัมฤทธิ์ของนิสิตที่เรียนแบบอุปมานจะดีกว่าแบบอนุมาน ถ้าเรียนกันคนละหัวขอเรื่อง

แอนโทนี (Anthony)<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเหมาะสมในการสอนของครู ควบวิธี การค้นพบด้วยตนเองกับการเรียนปฏิบัติการอินคิวรี่ (Inquiry Laboratory)

<sup>1</sup> L.P. Joseph, Dissertation Abstract International, Vol 40, No.11 May 1980, p. 5712-5713 A.

<sup>2</sup> B.J. Anthony, Dissertation Abstract International Vol.40, No.09, March 1980, p.4984 A.

โดยครูใช้คำถามและวิธีการเขียนรายละเอียดการทดลองให้นักเรียนทำการทดลองใช้ของ  
 วิธีของโซโลมอน (Solomon Four-Group Design) ทดลองกับรัฐเพนซิลวาเนีย ที่  
 ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ปรากฏผลว่า การสอนโดยวิธีการเขียนรายละเอียดการทดลอง  
 ไม่แตกต่างกับค่าคะแนนเฉลี่ยของอีกแบบหนึ่งแต่ความรู้ และความเข้าใจที่ได้รับจะสูงกว่าค่า  
 คะแนนเฉลี่ย เมื่อใช้การทดลองในห้องปฏิบัติการกับการใช้เรียนแบบค้นคว้าด้วยตนเอง  
 ด้านการใช้ห้องปฏิบัติการ

เบนเคน<sup>1</sup> ได้กล่าวไว้ในเรื่องของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ว่า "การเปิดโอกาส  
 ให้นักเรียนได้คุ้นเคยกับเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจจะสามารถนำไปใช้เป็น  
 ประโยชน์ในการทดลองค้นคว้าด้วยตนเองในโอกาสต่อไป เป็นการเริ่มต้นพัฒนาความรู้สึก  
 เชื่อมั่นในตนเอง และมีความรู้สึกว่าเป็นการทดลองด้วยตนเองมีผลน่าเชื่อถือได้ และมีโอกาส  
 ที่จะเรียนรู้ วิธีใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องซึ่งจะมีนัยสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้นักเรียนมีความ  
 กล้าในการทดลองค้นคว้าอย่างนักวิทยาศาสตร์

ด้านการใช้วัสดุอุปกรณ์

แมคเบธ<sup>2</sup> ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับขอบเขตความสามารถของนักเรียน  
 เกี่ยวกับทักษะการใช้วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเปรียบเทียบระหว่างเด็กอนุบาลกับ  
 เด็กเกรด ผลการวิจัยของแมคเบธ พบว่า เมื่อได้ทำการทดลองสอนแบบเรียนแบบปฏิบัติการ  
 ความหลักสูตร (S-APA Program) ปรากฏผลว่า

<sup>1</sup> Alfred Benden, Laboratory of Science, 1960 p. 65-67

<sup>2</sup> D.R. Macbeth, Journal of Research Science Teaching Vol.11



1 . การสอนโดยให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเองช่วยพัฒนาทักษะบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กอนุบาล ได้ดีกว่าในเด็กที่มีอายุมากกว่า

2 . พบว่า การสอนโดยให้เด็กเล็กๆได้ทดลองด้วยตนเองไม่เป็นผล เนื่องมาจากทักษะทางด้านการพูด การศึกษาคือสื่อความหมายของเด็กยังไม่มีพอ

แมคเบธ ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในนักเรียนระดับสูงขึ้นดังนี้

1 . การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้น ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ในบทเรียนใหม่เท่าที่จะทำได้

2 . ทักษะในการใช้อุปกรณ์ของนักเรียนขึ้นอยู่กับอายุ และการพัฒนาระดับสติปัญญาของเด็ก การสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนจากของจริงมีผลต่อการเรียนของเด็กเล็กมากกว่าในเด็กโต

จันทร์ทิพย์ สายสมร<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่องปัญหาการใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน คณะครุศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1 . นิสิตฝึกสอนใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ เพื่ออธิบายประกอบบทเรียน และมีวิธีจัดหาวัสดุทัศนอุปกรณ์ โดยการผลิตขึ้นใช้เองหรือใช้ของโรงเรียนที่กำลังฝึกสอนอยู่

2 . ในระหว่างฝึกสอน นิสิตใช้แผนภูมิของจริง เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่องขยายเสียง และการทดลองเป็นอันดับหนึ่ง

3 . ปัญหาเกี่ยวกับการเลือกนิสิตฝึกสอนก็คือ ชาติที่ปรึกษาแนะนำ และมีจำนวนวัสดุทัศนอุปกรณ์

4 . ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ของนิสิตฝึกสอนก็คือ สภาพห้องไม่เหมาะกับการใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์

<sup>1</sup> จันทร์ทิพย์ สายสมร ปัญหาการใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกสอน คณะครุศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ปัญหาเกี่ยวกับการไร้ของนิสิตฝึกสอนก็คือ สภาพห้องไม่เหมาะกับการใช้  
โสตทัศนอุปกรณ์

6. นิสิตฝึกสอนต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับโสตทัศนอุปกรณ์จากโรงเรียนที่  
กำลังฝึกสอน ในด้านจำนวนอุปกรณ์ ความสะดวกในการยืม และมีงบประมาณให้จัดซื้อวัสดุ  
สิ้นเปลืองมาใช้ในการผลิตอย่างเพียงพอ

7. นิสิตฝึกสอนต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับโสตทัศนอุปกรณ์ จากภาควิชาโสต-  
ทัศนศึกษาในท่านความรู้ ในการผลิตอุปกรณ์การสอนจากวัสดุที่หาได้ง่ายและราคาถูก มีทักษะ  
ในการใช้อุปกรณ์การสอน มีความสะดวกในการยืมอุปกรณ์การสอน มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำ  
แนะนำปรึกษาเกี่ยวกับการเลือก การผลิตและการใช้โสตทัศนอุปกรณ์ ทั้งมีอุปกรณ์ประกอบ  
การสอนที่ทันสมัยและจำนวนพอกับความต้องการคอยบริการ

นฤมล ตะเภททอง<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษามีความคิดเห็นของครูและนักเรียน  
เกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุ ประกอบปฏิบัติการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ที่ใช้ในการสอนชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความมุ่งหมายเพื่อสำรวจความคิดเห็นของครูและ  
นักเรียนเกี่ยวกับความเหมาะสม คุณภาพ ขอบกพร่องของอุปกรณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง  
แก้ไขอุปกรณ์ประกอบปฏิบัติการ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

006417

ความเหมาะสมของอุปกรณ์ ครูเห็นว่า เหมาะสมดี  
คุณภาพของอุปกรณ์ ครูเห็นว่า อุปกรณ์มีคุณภาพดีมาก  
ขอบกพร่องของอุปกรณ์ ครูเห็นว่า เมื่อนำไปใช้ควรแก้ไขในอุปกรณ์บางชนิด

<sup>1</sup> นฤมล ตะเภททอง การศึกษามีความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์  
และวัสดุประกอบปฏิบัติการ ของ สสวท. ในการสอนชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรวิจญา-  
นพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี 2517

ได้ทำการวิจัย นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์การทดลอง โดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ผู้สอนได้สอนและสาธิตการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น ตะเกียงแอลกอฮอล์ การไขกรวยกรอง การไขกระบอกล้าง การไขหลอดทดลองและที่ตั้ง การไขปากเกอร์ ฯลฯ การป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์วิธี ไม่พบความแตกต่าง ระหว่างทักษะในการใช้อุปกรณ์ของนักเรียน กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง อาจจะเนื่องมาจากผู้สอนได้เน้นตลอดเวลาในการสอนและย้ำถึงการไข และเตือนให้ระมัดระวังอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นอยู่เสมอ แต่เมื่อนำเอาคะแนนทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกับพบว่า คะแนนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อาจจะเนื่องจากนักเรียนทั้ง ระดับที่ทดลองมีการพัฒนาทางร่างกาย และสติปัญญาใกล้เคียงกัน

คานท์สนคติ

อรพิน ทินวัจน์<sup>1</sup> ได้ทำการวิจัยโดยวิธีทดลองเกี่ยวกับ วิธีสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์การสอนกับการไม่ใช้อุปกรณ์การสอนที่มีผลต่อผู้เรียนในคานท์สนคติทางวิทยาศาสตร์ และสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ทั้งชายหญิง จำนวน 60 คน ไขเวลา 1 ภาค การเรียน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีอุปกรณ์การสอน อีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนมีคานท์สนคติทางวิทยาศาสตร์ มีความอยากรู้อยากเห็น ไม่เชื่อถือโซคลางสูงกล่าวกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยไม่มีอุปกรณ์การสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์การสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คานท์สนคติ การแก้ปัญหา ความคิดรวบยอด และความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

---

<sup>1</sup> อรพิน ทินวัจน์, การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นป.๗ โดยใช้ใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์การสอน วิทยานิพนธ์ วิทยาลัยการศึกษาระดับปริญญาตรี ๒๕๑๒