

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เพื่อหาข้อสนับสนุนยืนยันว่า เราสามารถที่จะพัฒนาทักษะในการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นต่าง ๆ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
เท่าเทียมกัน หากนักเรียนได้รับการสอน แนะนำและสาธิตทักษะเหล่านั้นอย่างถูกต้อง จน  
เป็นที่เข้าใจแล้ว ผลการวิจัยนี้ได้พิจารณาจาก

1. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการใช้อุปกรณ์ของกลุ่มควบคุมและ  
กลุ่มทดลองของแต่ละระดับชั้น
2. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์แต่ละชนิด  
ของนักเรียนกลุ่มทดลองในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และ ปีที่ 3

สถานที่ที่ใช้ทำการวิจัยคือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียน และตารางวัดทักษะการใช้อุปกรณ์  
วิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจัดสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ระดับ  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 181 คน จาก 3 ระดับชั้น ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน และ  
แบ่งแต่ละระดับชั้นออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม และ กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการสอนแบบทดลองโดยได้แนะนำและสาธิตการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ชนิดที่มีในบทเรียนสำหรับการเรียนคาบนั้น ๆ จนเป็นที่เข้าใจ แล้วจึง  
ให้นักเรียนลงมือทำปฏิบัติการ สำหรับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ทำการสอนแบบทดลองเช่นเดียว  
กัน โดยใช้บทเรียนเดียวกันทุกระดับชั้น เช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง แต่ไม่แนะนำและสาธิตการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างถูกวิธีให้ดู ให้นักเรียนอ่านบทเรียนแล้วลงมือทำปฏิบัติการตาม  
บทเรียนทันที

การให้คะแนน ให้คะแนนโดยสังเกตพฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของ  
กลุ่มตัวอย่าง แล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ในตารางวัดทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ แล้วนำ

ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ

### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณค่ามัธยิม เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอุปกรณ์ กลุ่ม ห้องเรียน และระดับชั้นของ  
นักเรียน แล้วนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัธยิม เลขคณิตด้วยการ  
ทดสอบค่าที (t - test)

### ขอค้นพบ

1. จากสมมติฐานข้อที่ 1 ค้นพบว่า ค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างจากค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนทักษะ  
การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้น  
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากทักษะ  
การใช้กรวยกรอง

2. จากสมมติฐานข้อที่ 2 ค้นพบว่า เมื่อนำค่ามัธยิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จำแนกตามชนิดของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง มาเปรียบ  
เทียบกับทั้ง 3 ระดับชั้น พบว่า ค่าของมัธยิม เลขคณิตของคะแนนทักษะการใช้  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการสังเกตพบว่า คะแนนเฉลี่ยคะแนนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

### อภิปรายผลการวิจัย

1. จากข้อค้นพบข้อที่ 1 นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนสาริ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ยังมีทักษะในการใช้ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ บางชนิดไม่ถูกต้อง ซึ่ง  
ในการวิจัยนี้ได้เลือกแล้วว่าเป็นอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ปรากฏพบในบทเรียนวิชา  
ศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด ยกเว้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีทักษะในการ  
ใช้ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องมากกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3  
การที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง สามารถทำคะแนนทักษะ

การใช้อุปกรณ์ได้ไม่แตกต่างกันอาจเนื่องมาจากในปีที่ทางสายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยม ได้มีนโยบายที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการเรียนรู้แบบทดลอง และได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับขบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำเอาขบวนการวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันในอนาคตอันใกล้ โดยอย่างมีประสิทธิภาพและมีความมั่นใจ โดยจัดชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ กำหนดให้นักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขาเรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการเพิ่มจากการเรียนในห้องเรียนปกติ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้น ผู้วิจัยพบว่า 2 สัปดาห์แรกของการเข้าเรียนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ อาจารย์ผู้สอนการเรียนแบบทดลองได้สอนและสาธิตเรื่องการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีในห้องปฏิบัติการ เช่น ตะเกียงแอลกอฮอล์ การใช้กรวย การใช้กระบอกลอย การใช้หลอดทดลองและที่ตั้ง การใช้ปิเปตเตอร์ ฯลฯ และการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์เคมี เป็นต้น ต่อมาเมื่อมีการเรียนหรือการปฏิบัติการซึ่งเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์นั้น ๆ อาจารย์ผู้สอนก็จะย้ำถึงเรื่องการใส่และเค้นในหุระลึกถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เคมีวิธี อยู่เสมอ ควบคู่กันจึงอาจเป็นผลทำให้ผู้วิจัยไม่พบความแตกต่างระหว่างทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 3 นั้น เมื่อเริ่มตนเขาเรียนในห้องปฏิบัติการ ไม่มีการเน้นหรือทบทวนทักษะวิธีการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานนี้เนื่องจากเขาใจว่านักเรียนได้ผ่านการเรียนมาแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้นการปฏิบัติการจึงมุ่งในเรื่องการทดลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาในภาคทฤษฎีเป็นสำคัญ ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างในการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้

2. จากข้อค้นพบที่ 2 เมื่อนำเอาคะแนนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 ระดับชั้นมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้นได้คะแนนเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนทั้งสามระดับชั้นมีพัฒนาการทางกายและทางความสามารถของสติปัญญาใกล้เคียงกัน คือมีอายุเฉลี่ยระหว่าง 12 ถึง 15 ปี และทักษะที่ผู้วิจัยกำหนดในการวิจัยนี้เป็นทักษะที่ไม่ซับซ้อน ในขณะที่เด็กในวัย ถึงวัยผู้ใหญ่นี้ เขียวแจกกล่าวว่าจะอยู่ในขั้น Formal Operation สามารถที่จะเข้าใจเรื่องที่ย่างยากสลับซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้แล้ว ดังนั้นจึงเห็นได้ว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถทำคะแนนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้ไม่แตกต่างกับคะแนนทักษะของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือ

กล่าวว่านักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ขอเสนอแนะ

1. สำหรับครูผู้ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรให้นำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการปรับปรุงการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีทดลองในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านการส่งเสริมทักษะการใช้อุปกรณ์พื้นฐานที่นักเรียนพบอยู่เสมอ ในบทเรียน ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานอย่างถูกต้องตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เวลาในช่วงปีต่อ ๆ มาฝึกฝนหาความชำนาญเพิ่มเติมในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์นั้น ๆ อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การทดลองซึ่งมีผลแน่นอนเชื่อถือได้ และการเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีของนักเรียนในอนาคต

2. โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ควรให้นำผลการวิจัยนี้ไปพิจารณาศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีให้นักเรียนเข้าเรียนในห้องปฏิบัติการ และทำการทดลองด้วยตนเองให้ได้ผลใกล้เคียงกับเป้าหมายที่วางไว้ยิ่งขึ้น สำหรับโรงเรียนอื่น ๆ ซึ่งเริ่มทดลองสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติการทดลอง ควรจะให้นำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ เพราะไม่มีผู้ใดจะสามารถสอนให้บุคคลมีทักษะในการใช้วัสดุสิ่งของได้ดีในทันทีทันใด เว้นเสียแต่ว่าจะแนะนำสาธิตวิธีการที่ถูกต้องให้ดู และให้โอกาสแก่บุคคลนั้นในการฝึกฝนหาความชำนาญด้วยตนเอง ดังนั้นการให้โอกาสแก่นักเรียนในการฝึกฝนทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เหล่านี้ตั้งแต่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นย่อมเป็นกำไรชีวิตของนักเรียนในการที่จะศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างนักวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต

3. ทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ควรมีการวิจัยให้กว้างขวางออกไปในเรื่องของ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ทักษะการใช้ยาก ชั้นสูงขึ้น

และประเภทของโรงเรียนซึ่งมีใช้โรงเรียนสาธิต เพื่อจะนำไปสู่แนวทางในการปรับปรุง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4. สำหรับสถาบันหรือหน่วยงานซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรการสอน วิทยาศาสตร์ การเขียนตำราเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนหน่วยงานซึ่งทำหน้าที่ออกแบบ อุปกรณ์ประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ ควรมีการวิจัยถึงทักษะการใช้ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในระดับชั้นต่าง ๆ เป็นอย่างยิ่ง ว่าอุปกรณ์ชนิดใดลักษณะใดที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นใด เพราะจะช่วยให้ตำราเรียน การทดลอง และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่จัดสร้างขึ้นนั้นใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย