

## บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งในบทนี้เป็นการกล่าวสรุปเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ตลอดจนผลที่ได้จากการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครกับค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐบาลกับโรงเรียนมัธยมศึกษาของเอกชน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สุ่มตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครทั้ง 5 ห้องที่การศึกษาโดยแบ่งเป็นห้องที่การศึกษาระยะ 4 โรงเรียน 2 โรงเรียน 2 โรงเรียน เอกชน 2 โรงเรียน รวมจำนวนโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมด 20 โรงเรียน ตามวิธีสุ่มแบบ Stratified Random Sampling

2. คัดแปลงแบบสำรวจการใช้ห้องเรียนของหน่วยวิจัยสถาบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นแบบสำรวจการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. รวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับขนาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวนชั่วโมงที่ทำการเรียนการสอนใน 1 สัปดาห์ ตลอดจนจำนวนชั่วโมงและจำนวนนักเรียนที่ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์

#### 4. วิเคราะห์ข้อมูลโดย

4.1 หามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นรายโรงเรียน

4.2 หามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์รวมทุกโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร

4.3 หาช่วงความเชื่อมั่นของมัชฌิมเลขคณิตของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

4.4 เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครกับเกณฑ์ที่เหมาะสมของการใช้ห้องปฏิบัติการของ UNESCO โดยใช้ t-test ชนิด One-Tailed Test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

4.5 หามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน

4.6 ทดสอบความแปรปรวนของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนโดยใช้ F-test ชนิด Two-Tailed Test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

4.7 เปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชนโดยใช้ t-test ชนิด Two-Tailed Test ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

## สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. เกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้แก่มัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนมีค่าดังนี้

เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่ากับ 64.90  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.29

เกณฑ์ปกติของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่ากับ 122.45

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 46.63

สรุปได้ว่า โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในค่านความจุได้ต่ำกว่าค่านเวลา สังเกตได้จากมัชฌิมเลขคณิตของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียน สูงกว่าอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่การกระจายของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนมีมากกว่าการกระจายของอัตราการใช้ห้อง สังเกตได้จากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนมีค่ามากกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. ผลจากการทดสอบค่าที (t-test) ของดัชนีการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร กับค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ของ UNESCO ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ปรากฏว่าอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม แต่อัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนสูงกว่าค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม แสดงว่าจำนวนเวลาที่ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ยังไม่เหมาะสม คือ ยังมีช่วงที่ห้องว่างจากการใช้ประโยชน์เหลือพอที่จะเพิ่มจำนวนชั่วโมงในการใช้ห้องได้ แต่มีข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือในขณะที่อัตราการใช้ห้องต่ำ

กว่าเกณฑ์ แต่อัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนกลับสูงกว่าเกณฑ์ ดังนั้นควรจะได้มีการคำนึงถึงจำนวนนักเรียนที่ใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งด้วยว่ามีจำนวนมากเกินความจุของห้องที่ควรจะเป็นหรือไม่ ถ้าจำนวนนักเรียนมากเกินความจุของห้องที่ควรจะเป็น ก็ควรจะได้มีการขยายขนาดของห้องให้ใหญ่ขึ้นและลดจำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ลง

3. จากการเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครกับเกณฑ์ปกติเป็นรายโรงเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งระดับการใช้ประโยชน์เป็น 3 ระดับ คือ ต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ อยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ และสูงกว่าขีดจำกัดบนของช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ โดยใช้ช่วงความเชื่อมั่น 95 % ปรากฏว่ามีชนิดและชนิดของอัตราการใช้ห้องของโรงเรียน 6 โรงเรียน คือ สตรีจ่านองวิทยา สตรีวรรณภา เศรษฐบุทรบำเพ็ญ วัดสุทธชีวราราม วัดราชโอรส และเบญจมราชาลัย สูงกว่าขีดจำกัดบนของช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ จาก 6 โรงเรียนดังกล่าวเป็นโรงเรียนเอกชน 2 โรงเรียน โรงเรียนรัฐบาล 4 โรงเรียนโรงเรียนที่มีอัตราการใช้ห้องอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติมี 9 โรงเรียน เป็นโรงเรียนเอกชน 3 โรงเรียน โรงเรียนรัฐบาล 6 โรงเรียน คือ ศิลปวัฒนา โรจนนิมิต คอนเซ็ปชันคอนแวนต์ มัทธิงสันธิยา พุทธจักรวิทยา สุวรรณารามวิทยาคม สารวิทยา วัดประสาธ และวัดนवलนรดิศ อีก 5 โรงเรียนที่เหลือซึ่งเป็นโรงเรียนเอกชนทั้งหมดได้แก่ โรงเรียนสมบุญรณปัญญา อำนวยพิทยา บางยี่ขัน สงเคราะห์ นวมลทินธนบุรี และวิษณะศึกษา มีชนิดและชนิดของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ

สำหรับอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนพบว่า โรงเรียน สารวิทยา เบญจมราชาลัย คอนเซ็ปชันคอนแวนต์ เศรษฐบุทรบำเพ็ญ สตรีจ่านองวิทยา พุทธจักรวิทยา วัดสุทธชีวราราม และโรจนนิมิต รวม 8 โรงเรียนมีชนิดและชนิดของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนสูงกว่าขีดจำกัดบนของช่วงความเชื่อมั่นของ เกณฑ์ปกติ ซึ่งในจำนวนนี้เป็นโรงเรียนเอกชน 3 โรงเรียน โรงเรียนรัฐบาล 5 โรงเรียน ส่วนโรงเรียนสตรีวรรณภา ศิลปวัฒนา วัดราชโอรส และ วัดนवलนรดิศ เป็นโรงเรียนเอกชน 2 โรงเรียน โรงเรียนรัฐบาล 2 โรงเรียน รวม 4 โรงเรียน มีชนิดและชนิดของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนอยู่ในช่วงความเชื่อมั่นของ เกณฑ์ปกติ อีก

8 โรง ที่เหลือคือโรงเรียน มักกะสันพิทยา อำนวยพิทยา สมบูรณ์ปัญญา วัชระศึกษา สุวรรณารามวิทยาคม วัคประสาท บางยี่ขันสงเคราะห์ และ นฤมลทินชนบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนเอกชน 5 โรง โรงเรียนรัฐบาล 3 โรง มีมัธยมเลขคณิตของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนต่ำกว่าขีดจำกัดกลางของช่วงความเชื่อมั่นของเกณฑ์ปกติ

4. การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชน จากการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยปานกลางของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานครเท่ากับ 72.45 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.31 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยปานกลางของอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานคร โดยที่โรงเรียนเอกชนมีอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่ากับ 57.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.27 นอกจากนี้โรงเรียนรัฐบาลยังมีค่าเฉลี่ยปานกลางของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนเป็น 131.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.72 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยปานกลางของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนของโรงเรียนเอกชนโดยที่โรงเรียนเอกชนมีค่าเฉลี่ยปานกลางของอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนเป็น 113.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 49.87 แสดงว่าโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานครมีการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดีกว่าโรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานครทั้งในค่านเวลาและความจุ

จากการทดสอบความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนพบว่า อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชนไม่แตกต่างกัน

### อภิปรายผล

อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยปรากฏว่า โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร มีอัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม นั่นก็คือโรงเรียนยังใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ไม่เต็มที่ แต่มีข้อที่

สังเกตคือ อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกันมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น โรงเรียนเอกชนบางโรงเรียนไม่ต้องการให้นักเรียนเข้าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์บ่อยครั้ง เพราะต้องใช้เครื่องมือในการทำการทดลองทดลองจนสารเคมีต่าง ๆ ซึ่งทำให้โรงเรียนต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายมากขึ้น อาจจะทำให้ทางโรงเรียนขาดทุน หรือได้รับผลกำไรน้อยลง แต่ก็มีโรงเรียนเอกชนบางโรงเรียนที่อัตราการใช้ห้องยังต่ำทั้ง ๆ ที่ยินดีให้นักเรียนเข้าทำการทดลองต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนเด็กนักเรียนของโรงเรียนมีน้อย เพราะทำเลที่ตั้งของโรงเรียนอยู่ในชอยแคบ ๆ ในย่านที่ผู้คนไม่หนาแน่น และเป็นโรงเรียนที่ไม่มีชื่อเสียงแพร่หลาย ผู้ปกครองจึงเลือกส่งเด็กของตนเข้าเรียนในโรงเรียนรัฐบาล หรือโรงเรียนเอกชนที่มีชื่อเสียง นอกจากนี้ในบางโรงเรียน ครู อาจารย์ และผู้บริหาร ไม่เห็นความสำคัญของการให้นักเรียนทำการทดลอง จึงไม่จัดให้นักเรียนเข้าทำการทดลองในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนรัฐบาลบางแห่งมีจำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หลายห้องเกิน ความต้องการที่แท้จริงจนกระทั่งต้องจัดสอนวิชาอื่นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หลายห้องนั้น จะทำให้มีการสิ้นเปลืองมาก เช่น อุปกรณ์การทดลองและสารเคมีบางอย่างต้องมีหลายชุด จึงเป็นผลให้เกิดความสูญเปล่าทางการศึกษา ในทางตรงกันข้ามโรงเรียนมัธยมศึกษาบางแห่งมีจำนวนนักเรียน และจำนวนห้องเรียนมากแต่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์น้อย ไม่พอกับความต้องการ นักเรียนต้องผลัดกันเข้าทำการทดลอง ทำให้เด็กนักเรียนบางห้องไม่ได้ทำการทดลองในบางเรื่อง อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประเภทนี้จะสูงมาก

ในแง่อัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียน จากการวิจัยพบว่าอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ UNESCO ทั้ง ๆ ที่อัตราการใช้ห้องต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุที่เป็นดังนี้เนื่องจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ เท่าที่เป็นอยู่ในขณะนี้ ส่วนมากเป็นห้องเรียนที่ถูกดัดแปลงเป็นห้องปฏิบัติการ ในขณะที่เดียวกันจำนวนนักเรียนที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ เท่ากับจำนวนนักเรียนที่เรียนในห้องเรียน ขนาดของห้องปฏิบัติการที่เป็นอยู่จึงคับแคบกว่าห้องปฏิบัติการที่ควรจะเป็น เพราะในขณะที่นักเรียนทำ

การทดลองจะต้องการเนื้อที่มากกว่าการนั่งเรียนในห้องเรียน ในทางปฏิบัติเราไม่สามารถจะแยกนักเรียนที่เรียนในห้องเดียวกัน ให้เข้าทำการทดลองในห้องปฏิบัติการไม่พร้อมกันได้ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการปกครอง จึงควรจะได้มีการขยายขนาดของห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรจะได้มีการขยายขนาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมโดยให้มีพื้นที่เท่ากับ  $9.5 \times 13.5$  ตารางเมตรต่อจำนวนนักเรียน 45 คน ตามเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งปรากฏว่าโรงเรียนต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยไปสำรวจมานั้น ยังไม่ได้เกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว
4. ในโรงเรียนที่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอก็ควรจะได้มีการเพิ่มจำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้พอกับความต้องการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ในขณะที่เดียวกันโรงเรียนที่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มากเกินไปเกินความต้องการก็ควรจะได้มีการพิจารณายุบห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น
3. ในการสร้างอาคารใหม่ควรจะได้มีการพิจารณาจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงศึกษาธิการดังกล่าวข้างต้น
4. ควรมีการชี้แจงให้ครูและผู้บริหาร เห็นความสำคัญของการให้นักเรียนได้ทำการทดลองประกอบการเรียนการสอน ไม่ใช่เรียนจากทฤษฎีอย่างเดียวเหมือนในสมัยก่อน
5. ควรมีการสำรวจการใช้อาคารสถานที่เรียนกันอย่างกว้างขวาง และควรจะมีการวิจัยถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้อาคารสถานที่บางแห่งมีค่าการใช้ประโยชน์ สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม นอกจากนี้ควรจะได้มีการสำรวจการใช้ประโยชน์ ครุภัณฑ์ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและวางแผนการใช้อาคารสถานที่และอุปกรณ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น