

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากวิชาหนึ่ง เพราะมีความเกี่ยวข้องกับ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และความเป็นอยู่ของคนในสังคมเป็นอย่างยิ่ง สิ่งแวดล้อม หรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นล้วนแต่เป็นผลงานของวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ถ้าลองมองดูประเทศที่มีฐานะเป็นผู้นำในสังคม เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ รัสเซีย ฯลฯ จะพบว่าประเทศเหล่านี้ต่างก็มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น เมื่อเป็นเช่นนี้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนต้องเรียนรู้ และปัญหาสำคัญก็คือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนรู้ให้มากที่สุดและดีที่สุด

การสอนวิทยาศาสตร์สมัยก่อน มุ่งจะป้อนความรู้ให้แก่ นักเรียน ครูพยายามสอนให้นักเรียนรู้ถึงข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ครูจะรวบรวมความรู้เหล่านี้ไว้ให้มากที่สุด แล้วนำมาถ่ายทอดให้นักเรียน นักเรียนก็จะเรียนโดยวิธีท่องจำ ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนคนใดมีความจำแม่นยำดี ก็สามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้ เก่งจะเห็นได้ว่าหลักการสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่ายึดถือตัวเนื้อหาวิชา (the body of knowledge) นักเรียนจะไม่มีโอกาสได้คิดเลย แต่ปัจจุบันนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มิใช่รับรูจากสิ่งที่ครูบอกให้เท่านั้น โจเซฟ เจ. ชวาบ (Joseph J. Schwab) กล่าวว่า กระบวนการสอนที่เหมาะสมเพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายในการสอนวิทยาศาสตร์

¹Joseph J. Schwab "The Teaching of Science as Inquiry." The Teaching of Science (Cambridge : Harvard University Press, 1962), p.63.

สมัยใหม่ก็คือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry)

การเรียนการสอนตามแนวหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน¹ เน้นการเรียนการสอนในค่านกิจกรรมการเรียนการสอน 2 กิจกรรมหลัก คือ

1. กิจกรรมการทดลอง
2. กิจกรรมการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียน

มังกร ทองสุขดี ได้กล่าวไว้ว่า² "การทดลองเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์" ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นสถานที่ที่เหมาะสมที่สุดแห่งหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเด็กนักเรียนสามารถจะสร้างปัญหา ตั้งสมมติฐานและสามารถทดสอบได้ ประโยชน์ที่เด็กนักเรียนจะพึงได้รับจากการสอนแบบนี้คือ เด็กจะได้รับบทเรียนต่าง ๆ โดยการ

1. ได้เห็นด้วยตา (Seeing)
2. ได้ยินด้วยหู (Hearing)
3. ได้กลิ่นด้วยจมูก (Smelling)
4. ได้ลิ้มรสด้วยลิ้น (Tasting)
5. ได้สัมผัสด้วยกาย (Touching)

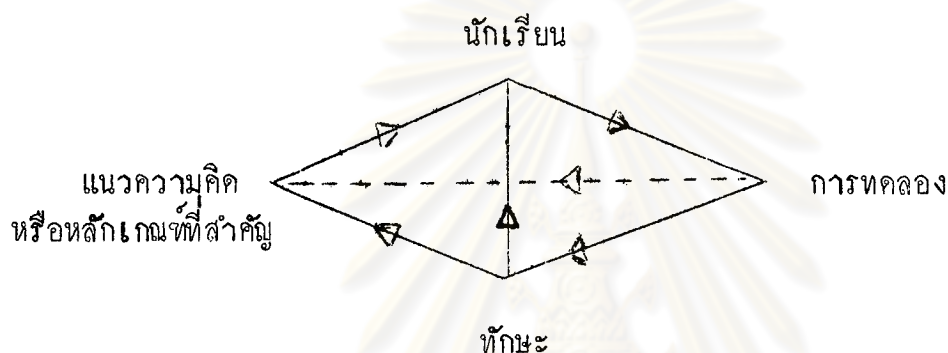
ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการเรียนด้วยตนเอง (Learning by Doing) มากที่สุด กิจกรรมการทดลอง³ เป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดแนวความคิดและหลักเกณฑ์

¹หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมการฝึกหัดครู, เอกสารการสัมมนาอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์, 2518. หน้า 1. (อัครสำเนา).

²มังกร ทองสุขดี, การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, 2523), หน้า 30-46.

³กรรณิการ์ พวงเกษม, "เทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์" เอกสารประกอบการสอนวิชาประถม 421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม, หน้า 30.

ที่สำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านต่าง ๆ คือ ทักษะการสังเกต, ทักษะการใช้เครื่องมือ, ทักษะการดำเนินการทดลอง, ทักษะการจัดกระทำกับข้อมูล, ทักษะการอภิปราย, ทักษะการสรุป ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ชี้ให้เห็นความสำคัญของกิจกรรมการทดลองในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งอาจเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



การเรียนโดยการทดลองเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากเกิดการเรียนรู้แล้วยังเกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการท่องจำ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่เรียกว่า "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์" (Science Processes Skill)

บรรดาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งจะให้เกิดขึ้นในการสอนแบบทดลองวิทยาศาสตร์นั้น คือ กระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงานนั่นเอง ซึ่ง สมาคม¹ American for Advancement of Science ได้เสนอไว้ว่ามีกระบวนการที่สำคัญดังนี้

¹ สุวัจน์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 43.

ก. กระบวนการขั้นมูลฐาน

1. การสังเกต
2. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลา
3. การจัดประเภทของสิ่งของ
4. การใช้เลขจำนวนและการคำนวณ
5. การวัด
6. การถ่ายทอดผลงาน
7. การพยากรณ์
8. การลงข้อวินิจฉัย

ข. ขบวนการขั้นผสม

9. การควบคุมตัวแปร
10. การแปรผลจากข้อมูล
11. การตั้งสมมติฐาน
12. การกำหนดนิยามเป็นเชิงพฤติกรรม
13. การทดลอง

จะเห็นได้ว่าในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ห้องปฏิบัติการทดลองมีความจำเป็นอย่างยิ่ง¹ ดังนั้นปัญหาเรื่องความสูญเสียเปล่าอันเนื่องมาจากการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่เต็มที่จึงเป็นปัญหาสำคัญที่ควรมีการสำรวจสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในปัจจุบัน นอกจากนี้ผลของการวิจัยยังอาจสะท้อนให้เห็นข้อบกพร่องซึ่งอาจนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุง การวางแผนการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อป้องกันการสูญเสียเปล่าอันเกิดจากการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่เต็มที่ ซึ่งเป็นการช่วยเหลือประเทศในด้านเศรษฐกิจการศึกษา ให้สอดคล้องกับนโยบายของประเทศที่อยู่ใน

¹เจริญ ธรรมพานิช, "อาชีพวิทยาศาสตร์," วารสารวิทยาศาสตร์ (พฤศจิกายน 2513), หน้า 766.

ระหว่างการพัฒนา

การที่จะใช้อาคารเรียนให้คุ้มค่านั้นต้องอาศัยการวางแผนที่ดี นับตั้งแต่การก่อสร้าง ซึ่งครูและสถาปนิกจะต้องร่วมมือกันในการออกแบบก่อสร้าง ผู้บริหารการศึกษาจะต้องจัดการเรื่องการบริหารในด้านการเรียนการสอนและการบริการเพื่อให้ได้ใช้อาคารสถานที่ที่มีอยู่ให้เบ็ดเสร็จอย่างเต็มที่ การลงทุนเรื่องใดก็ตามถ้าเกิดการสูญเปล่าขึ้นย่อมสะท้อนให้เห็นว่าระบบการศึกษานั้นขาดประสิทธิภาพ¹

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาเกณฑ์ปกติของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร กับค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระหว่างโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐบาล กับโรงเรียนมัธยมศึกษาของเอกชน

สมมติฐานของการวิจัย

1. เกณฑ์ปกติในการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร สูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของ

¹ ประชุมสุข อาชวอำรุง, คำบรรยายวิชาการสำรวจโรงเรียน (School Survey) แผนกวิชาวิจัยการศึกษา, ปีการศึกษา 2515.

UNESCO คือ ร้อยละ 75

2. ไม่มีความแตกต่างกันในการใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตเฉพาะการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร 20 แห่ง ซึ่งได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากร

2. ศึกษาการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามปกติเท่านั้น โดยไม่รวมถึงการศึกษานอกห้อง การจัดกิจกรรมอื่น ๆ ตลอดจนการสอนซ่อมเสริม

3. การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการใช้ดัชนี 2 ค่า คือ

3.1 อัตราการใช้ห้อง (Room Utilization)

3.2 อัตราการใช้พื้นที่ (Space Utilization)

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยถือว่า

1. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ห้องเรียนซึ่งได้มาจากการวัดขนาดของห้อง และข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียน จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องเรียน ซึ่งรวบรวมจากหน่วยทะเบียน จากตารางสอนรวมของหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ และการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนหมวดวิชาวิทยาศาสตร์มีความเชื่อถือได้

2. นักเรียนทุกคนในแต่ละห้องเรียนได้เข้าเรียนวิชาในหมวดวิทยาศาสตร์ครบตามตารางสอนที่กำหนดไว้

3. ขนาดมาตรฐานของห้องและพื้นที่ที่ต่อนักเรียนที่นำมาใช้ในการวิจัยมีความ
 เชื่อถือได้

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่เข้าเรียนในแต่ละชั่วโมงอาจคลาดเคลื่อน
 ได้
2. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนคาบที่ใช้ห้องปฏิบัติการอาจคลาดเคลื่อนได้เนื่องจาก
 จำเป็นต้องงด หรือ เลื่อน หรือ เพิ่มเวลาการใช้ห้องเรียนชั่วคราว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารทราบถึงสถานภาพการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยา-
 ศาสตร์ในปัจจุบัน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มี
 ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งต่อไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Science Laboratory) หมายถึง ห้องปฏิบัติการเพื่อ
 การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั่วโมง หมายถึง ช่วงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน อาจเป็น 45 นาที 50 นาที 55 นาที
 หรือ 60 นาที แล้วแต่แต่ละโรงเรียนจะกำหนด

อัตราการใช้ห้อง หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณเป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์ กับจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

$$\text{อัตราการใช้ห้อง} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times 100}{\text{จำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ห้องอย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}$$

อัตราการใช้พื้นที่ หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณเป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนที่มาเรียนจริงใน 1 สัปดาห์ กับจำนวนนักเรียนที่ห้องสามารถรับได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์

$$\text{อัตราการใช้พื้นที่} = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ใช้ห้องจริงใน 1 สัปดาห์} \times 100}{\text{ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ใน 1 สัปดาห์}}$$

ความจุของห้องที่ควรจะเป็นไปได้อย่างเต็มที่ หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณเป็นอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ของห้องนั้น กับ พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐาน

พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ตามมาตรฐาน หมายถึง พื้นที่ต่อนักเรียน 1 คน ที่เป็นมาตรฐานสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาของกรมสามัญศึกษา

เกณฑ์ที่เหมาะสมในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง เกณฑ์การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซึ่งเท่ากับร้อยละ 75

โรงเรียนเอกชน หมายถึง โรงเรียนเอกชนที่ได้รับการรับรองวิทยฐานะจากกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ