



บทที่ ๒

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้พยายามศึกษาคนควาและรวบรวมได้ มีดังต่อไปนี้

การทำกิจกรรมการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนวหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช ๒๕๒๑ ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำขึ้นนี้ เป็นการสอนโดยเน้นการทดลองเป็นสำคัญ นักเรียนจะลงมือทำการทดลอง เพื่อค้นควาหาคำตอบด้วยตนเอง และในระหว่างนั้นนักเรียนจะได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปควบ

คู่กัน ^๑ สวัชฌ์ นิยมคำ ^๒ ได้กล่าวเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการทดลองว่าการทดลอง เป็นการพิสูจน์ตรวจสอบความจริงที่ผู้กระทำการทดลองยังไม่ทราบหรือ เป็นการพิสูจน์สมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นจริงหรือไม่ การทดลองประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๒ ภาค คือ ภาควางแผนการทดลอง และภาคลงมือการทดลอง การให้นักเรียนทำการทดลอง ในห้องปฏิบัติการครูอาจจะจัดกิจกรรมการทดลองได้เป็น ๒ แบบ คือ

๑. การทดลองแบบสำเร็จรูป (Structured Laboratory) การทดลอง

^๑สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เทคนิคการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร:คุรุสภาลาดพร้าว, ๒๕๒๒), หน้า ๒๓

^๒สวัชฌ์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช, ๒๕๑๗), หน้า ๑๔๒ - ๑๔๔

แบบนี้ ครูกำหนดปัญหา บอกวิธีการแก้ปัญหาและอื่นๆไว้เสร็จ นักเรียนเพียงแต่ทำตาม คำชี้แจง ในคู่มือการทดลอง (Lab Direction)

๒. การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory)
การทดลองแบบนี้ ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบเองโดยครูกำหนดปัญหาให้ เมื่อทราบ ปัญหาแล้ว ครูจะให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปราย วางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา แล้วใคร่ครวญแนวทาง แล้วจึงแยกย้ายกันทำการทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายหน้าชั้นอีกครั้งหนึ่ง การทดลอง แบบนี้เป็นการส่งเสริมสมรรถภาพทางด้านความคิด ควรให้นักเรียนวางแผนการทดลองก่อนแล้วจึงลงมือทำการทดลองตามแบบที่กำหนดไว้ การวางแผนการทดลองครู่อยู่ในฐานะ เป็นพี่เลี้ยง การวางแผนการทดลองประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดวิธีการที่เหมาะสมที่จะทำการทดลองสมมติฐาน และการสร้างแบบการทดลองตามลำดับ

ประวิตร ชูศิลป์ กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอน เนื้อหาที่มีการทดลองว่า บทบาทของครูในกระบวนการ เรียนการสอน เนื้อหาที่มีการทดลอง จะมีอยู่ ๓ ตอนด้วยกัน คือ

ตอนที่ ๑ การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab discussion)
ผู้สอนจะต้อง เตรียมคำถามต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนอยากดูอยากเห็น คิด สงสัย หรือ แนะนำแนวทาง เพื่อผู้เรียนจะได้สืบเสาะหาคำตอบต่อไป ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆในการทดลอง

ตอนที่ ๒ การให้เรียนรู้ปฏิบัติการทดลอง (Experiment period)
ผู้สอนจะต้องคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นสนับสนุนและ เป็นที่ปรึกษาอยู่ คอย ไม่ปล่อยให้เรียนรู้ปฏิบัติการทดลองตามลำพัง

ตอนที่ ๓ การอภิปรายภายหลังการทดลอง (Post-lab discussion)
ผู้สอนจะต้อง เตรียมคำถามต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถ ธิชข้อมูลหรือผลการทดลอง

ประวิตร ชูศิลป์ , หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่ (กรุงเทพมหานคร : หน่วยงานพิเศษ กรมการฝึกหัดครู, ๒๕๒๔), หน้า ๕- ๖

ที่รวบรวมได้สรุปเป็น กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่างๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย

นอมฤติ จงพยุหะ สมใจ อุทธิสนธิ์ และพยอม คันทน์ ก้าวถึงลำดับชั้นในการสอนปฏิบัติการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ว่า ควรมีลำดับชั้นการสอนดังนี้

๑. ชั้นเตรียม กิจกรรมในชั้นนี้คือ การจัดแบ่ง กลุ่มนักเรียน อธิบายถึงระเบียบที่ควรปฏิบัติขณะทดลอง ให้นักเรียนอ่านสรุปปฏิบัติการมาล่วงหน้า และการอธิบายให้นักเรียนรู้จักอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ

๒. ชั้นปฏิบัติการ กิจกรรมในชั้นนี้คือการให้นักเรียนแยกย้ายกันไปตามกลุ่มที่จัดไว้ แล้วลงมือปฏิบัติการตามขั้นต่างๆที่มีอยู่ในสรุปปฏิบัติการ ให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองตามลำดับขั้นและบันทึกผลที่ได้ลงในสมุด ซึ่งในชั้นนี้ครูจะคอยดูแลนักเรียนกลุ่มต่างๆให้ทำงานเรียบร้อยอย่างทั่วถึง และคอยแนะนำข้อสงสัยต่างๆ

๓. ชั้นสรุปผลและประเมินผล กิจกรรมในชั้นนี้ประกอบด้วย ครูซักถามนักเรียนถึงผลที่ได้จากการปฏิบัติการ ครูและนักเรียนร่วมกันแสดง ความคิดเห็นถึงผลที่ได้จากการปฏิบัติการ ครูพยายามส่งเสริมให้นักเรียนเปรียบเทียบผลที่ได้ในกลุ่มของตนและกลุ่มของเพื่อนๆว่า มีสาเหตุอะไรที่แตกต่างกันไป ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะลงมือปฏิบัติการ โดยดูในคานความสนใจ การร่วมมือปฏิบัติงาน และครูตรวจผลของการปฏิบัติการที่นักเรียนบันทึกส่ง

โรเบิร์ต บี. ซันด์ และ เลสลีย์ คัมบริดจ์ ไทรวบรีจ^๒ (Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge) กล่าวถึงความมุ่งหมายของการปฏิบัติการ

นอมฤติ จงพยุหะ, สมใจ อุทธิสนธิ์ และ พยอม คันทน์, วิธีสอนวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม, ๒๕๑๕), หน้า ๔๔ - ๔๖

^๒ Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. (Ohio : Charles E. Merrill Books Inc., 1967), pp. 93 - 95

ทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ว่า ในการทดลองแต่ละครั้งควรสร้างทักษะต่อไปให้เกิดขึ้น
แก่นักเรียนคือ

๑. ทักษะในการให้โคมาซึ่งข้อมูล (Acquisitive Skills)

เป็นการรวบรวมเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกอย่าง เพื่อให้โคมาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับการทดลอง โคแก่การรับฟัง การสังเกต การคนคว้า การสอบถาม การอ่านข้อ
สนเทศที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง การรวบรวมข้อมูลมาจัดเป็นระเบียบพร้อมทั้งบันทึก
และการวิจัย

๒. ทักษะในการจัดระเบียบข้อมูล (Organizational Skills) โคแก่
การบันทึกข้อมูลในรูปของ ตาราง แผนภูมิ การเปรียบเทียบข้อมูลในส่วนที่เหมือนกัน
และต่างกัน การจัดจำแนกข้อมูลออกเป็นประเภท การจัดข้อมูลโดยเรียงตามลำดับ
เหตุการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล

๓. ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Creative Skills) โคแก่การ
มองเห็นปัญหาและหาทาง แก้ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การสังเกตผลและรู้จักนำ
เอาข้อมูลที่โคจากการทดลองมาสมมติฐานจนกลายเป็น กฎ หรือ ความจริงหลัก

๔. ทักษะในการคิดตั้ง ใจ และซ่อมแซมเครื่องมือ (Manipulative Skills) โคแก่
ความสามารถในการดูแลรักษาเครื่องมือ ความสามารถในการสร้าง เครื่องมืออย่างง่าย
และการซ่อมแซมเครื่องมือในส่วนที่ง่าย

๕. ทักษะในการสื่อความหมาย (Communicative Skills) โคแก่การ
อธิบายความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การอธิบายโคอย่าง
ชัดเจน การรายงานและการเขียนผลการทดลอง
ห้องทำกิจกรรมการทดลองและห้องประกอบ

ผดุงยศ กวงมาลา โคกล่าวเกี่ยวกับขนาดและส่วนประกอบของห้องปฏิบัติการ

ผดุงยศ กวงมาลา, การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (ปัตตานี :
ไมตรีสารสินการพิมพ์, ๒๕๒๓), หน้า ๑๗๔ - ๑๗๕

ทดลองวิทยาศาสตร์ว่า ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั่วไปควรมีขนาด
 เหมาะสมกับจำนวนนักเรียนที่จะเข้าเรียนหรือทดลองแต่ละครั้ง นักเรียนหนึ่งคนควร
 ใช้พื้นที่ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประมาณ ๑๐ - ๑๓ ตาราง เมตร และส่วนประกอบ
 ภายในห้องควรมีสิ่งต่อไปนี้ คือ ตู้เก็บของ (Storage Cabinet) โต๊ะทำงาน
 ของครู (Instructor's Desk) ตู้เก็บเอกสาร (Filing Cabinet)
 โต๊ะสาธิตการทดลอง (Demonstration Desk) โต๊ะสำหรับนักเรียน (One -
 Student Tables) ศูนย์ปฏิบัติการทดลอง (Experiment Center)
 ชั้นหนังสือ (Book Shelves) ที่อ่านหนังสือ (Reading Center) ที่จัด
 นิทรรศการ (Display Case) และกระบะดิน (Terrarium)

มังกร ทองสุคดี โลกกล่าวเกี่ยวกับห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ บริเวณ
 และเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้
 ดังนี้

๑. ควรมีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และพื้นที่สำหรับประกอบกิจกรรมการ
 ทดลองอย่างพร้อมเพรียง
๒. พื้นที่ของห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และบริเวณสำหรับจัดกิจกรรมต่าง ๆ
 ควรมีปริมาณเพียงพอกับจำนวนเด็กที่จะเข้าเรียนทั้งหมด
๓. ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ จะต้องสร้างให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ และให้มีเครื่องอำนวยความสะดวกการทดลองอย่างเต็มที่
๔. สภาพภายในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ จะต้องออกแบบให้พร้อมที่จะ
 สามารถดัดแปลงเป็นห้องเรียนเฉพาะกลุ่มเพื่อจัดกิจกรรมและอภิปรายร่วมกันได้ และ
 ให้มีที่สำหรับเก็บหนังสืออ้างอิงและแสดงผลงานของเด็กโตด้วย
๕. ขนาดของห้องปฏิบัติการควรมีบริเวณอย่างน้อย ๕ ตาราง เมตรต่อเด็กหนึ่ง
 คน และขนาดของโต๊ะปฏิบัติการควรมีเนื้อที่อย่างน้อย ๑ ตาราง เมตรต่อเด็กหนึ่งคน
 และพื้นที่ของปฏิบัติการควรทำด้วยวัสดุทนไฟและทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

๖. ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีเครื่องมือ ค่าแนะนำการใช้ ตลอดจนอุปกรณ์
อื่นๆที่จำเป็น

๗. โต๊ะสำหรับสารคดี จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เด็กทั้งชั้นสามารถมองเห็นได้
อย่าง ชัดเจน

๘. ห้องสมุดของสถานศึกษาแต่ละแห่งจะต้องมีหนังสือ ตำราวิทยาศาสตร์
เอกสารอ้างอิง วารสารทางวิทยาศาสตร์ และข่าวสารต่างๆเพื่อประกอบการ เรียน
การสอน

๙. สถานศึกษาแต่ละแห่งควรมีสวนวัสดุอุปกรณ์ ควรมีห้องมีคัพพร้อมอุปกรณ์
ครบครัน และควรมีเรือนเพาะชำที่มีเครื่องมือใช้อย่างพร้อมมูล เพื่อการ เรียนการ
สอนวิชาวิทยาศาสตร์

๑๐. ในห้องปฏิบัติการของแต่ละรายวิชา ควรจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สาร เคมี
และสิ่งจำเป็นต่างๆไว้อย่าง เพียงพอ และควรจัดสำรองไว้ เผื่อขาดแคลน

๑๑. ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ สาร เคมี และสิ่งจำเป็นต่างๆ ควรอยู่ใกล้ห้อง
เรียน ห้องปฏิบัติการ และควรจัดให้มีสถานที่พิเศษเพื่อ เก็บรักษา เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์
ราคาแพงและสาร เคมีอันตราย พร้อมทั้งจัดให้มีมาตรการต่างๆเพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจ
จะ เกิดขึ้น

๑๒. ห้องทำงานของผู้สอนจะต้องมีวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ตลอดจนหนังสือตำรา
ที่จะใช้ประกอบการสอนอยู่ครบ และพร้อมที่จะนำมาใช้ งานใดตลอดเวลา

วัสดุอุปกรณ์ในการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุกดี ไก่ด้าว เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการ เรียนการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ สรป.ไค้คั้งนี้

๑. จะคงจัดหาตำรา คู่มือต่างๆ หนังสืออ่านประกอบ เอกสารอ้างอิง สิ่งพิมพ์ต่างๆ และวัสดุอื่นๆ เพื่อเป็นการสนับสนุนส่งเสริมให้เด็กศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
๒. ควรมีการแนะนำให้เด็กรู้จักวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อย่างมีประโยชน์และประหยัดที่สุด ควรที่มีมือในการใช้และการปรับปรุง เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ
๓. วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการค้นคว้าทดลองด้วยตนเอง ควรจัดไว้ให้พร้อมที่จะใช้ชงานใดตลอดเวลา และมีจำนวนเพียงพอ
๔. ควรมีประสิทธิภาพในระบบการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าทดลอง
๕. ต้องมีระบบในการซ่อมแซม ปรับปรุงแก้ไขวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ
๖. การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นความรับผิดชอบระหว่างครูสอนวิทยาศาสตร์ กับสถานศึกษา

ส่วนในค่านักเรียน เก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ใช้ไ้ยาวนานคุ้มค่า และสะดวกในการนำมาใช้นั้น ควรมีวิธีการดังนี้

๑. ควรแยกอุปกรณ์การสอนออกเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะของ เนื้อหาวิชา และทุกหมวดหมู่จะต้องมีบัญชีบอกให้ทราบว่ามีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด
๒. อุปกรณ์ประเภทรูปภาพ หรือแผนภูมิ ควรจะมีที่เก็บให้เป็นระเบียบ แยกหมวดหมู่ตามเนื้อหาวิชา ควรมีทะเบียนภาพเรียงลำดับไว้อย่างดี ควรเก็บไว้เป็นชั้นหรือใส่กล่องไว้
๓. จัดเจ้าหน้าที่รับผิดชอบอุปกรณ์การสอนโดยเฉพาะ บุคลากรที่ดังกล่าวจะต้องหมั่นสำรวจ และจัดระเบียบการนำอุปกรณ์ออกใช้

• ผดุงยศ กวงมาตา, การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (ปักคานี : ไนครีศาสนการพิมพ์, ๒๕๒๓), หน้า ๑๑๕

๔. ผู้นำอุปกรณ์ออกใจ จะต้องมีความเข้าใจ เกี่ยวกับอุปกรณ์นั้นๆ อย่างดี และ
 ต้องรับผิดชอบดา เกิดการชำรุด เสียหาย

๕. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการ เก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์

การรักษาความปลอดภัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะข้อควรปฏิบัติ
 สำหรับครูสอน เพื่อความปลอดภัยในการทำกิจกรรมการทดลอง สรุปได้ดังนี้

๑. ต้องทราบชนิดของอุปกรณ์และสาร เคมีทุกชนิด และควรปักป้ายบอกชื่อ
 ให้เห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนวิธีใช้ อย่างถูกต้อง
๒. อย่าวางสาร เคมีที่ติดไฟง่ายไว้ใกล้เปลวไฟ
๓. ครูควร เตรียมสาร ละลายกรดหรือ เบสด้วยตนเอง
๔. ฉากรก หรือ เบส หกรกร่างกายให้ห่างควยน้ามากที่สุด
๕. ควรตรวจสอบสภาพตะ เกียงอัลกอฮอล์ก่อนจะนำไปให้นักเรียนใช้
๖. เขียนข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ ติดไว้ในที่ทุกคนมองเห็นได้
 ชัดเจน และควรแนะนำให้นักเรียนอ่านข้อควรปฏิบัติ เมื่อ เขาห้องปฏิบัติการ
๗. ครูควร เตรียมผ้าสะอาดไว้ล้างตาหรือผิวหนังที่อาจโดนสาร เคมี ควร
 เตรียมตุ๋ยาในการปฐมพยาบาล และมีอุปกรณ์ดับเพลิง ไว้พร้อมที่จะหยิบใช้ได้ทันที
๘. ควรจัดให้มีที่สำหรับใช้ทิ้งสาร เคมีโดยเฉพาะ
๙. ถ้าเกิดอุบัติเหตุ หากนักเรียนได้รับอันตรายควรนำส่ง แพทย์ทันทีหลังจาก
 ใ้ทำการปฐมพยาบาลแล้ว

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังได้เสนอ
 เกี่ยวกับระเบียบวินัยในการปฏิบัติการทดลองสำหรับนักเรียนว่าควรมีดังนี้

*สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เทคนิคการสอนและการ
ประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, ๒๕๒๒),

หน้า ๑๔๔ - ๑๔๕

๒ เรื่องเดียวกัน, หน้า ๑๔๕

๑. ปฏิบัติการทดลองตามคำแนะนำในบทเรียนเท่านั้น ห้ามแก้ไขคัดแปลง
คำสั่งเสียให้ถามครู

๒. ห้ามทำการทดลองอื่นซึ่งไม่กล่าวไว้ในบทเรียน นอกจากได้รับอนุญาต
จากครู

๓. ห้ามเล่นในระหว่างทำการทดลอง เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตราย
ขึ้นได้

สุชาภา ชนะจิตร* ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในการทำ
กิจกรรมการทดลอง พอสรุปได้ดังนี้:

๑. ผู้ควบคุมการทำกิจกรรมการทดลองให้คำแนะนำชี้แจงไม่ชัดเจน หรือ
ให้คำแนะนำผิด หรือผู้ทำการทดลองไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ คำเตือน และกฎต่างๆ

๒. ผู้ทำการทดลอง ทำการทดลองอย่างอื่นนอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้
โดยไม่ได้รับอนุญาต

๓. ผู้ทำการทดลองไม่รู้ตัวที่กำลังทำผิด หรือไม่เข้าใจ

๔. ผู้ทำการทดลองคิดไม่รอบคอบ อารมณ์ไม่ดี ไม่มีสมาธิในการทำงาน
ไม่ขอคำแนะนำ หรือรีบทำไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ

๕. ผู้ทำการทดลองวาง สิ่งของในที่ล่อแหลมซึ่งอาจเกิดอันตรายได้

๖. ผู้ทำการทดลองตึกตั้ง เครื่องมือไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้ตรวจดูความ
เรียบร้อยก่อนใช้

๗. ผู้ทำการทดลองใช้ เครื่องมือไม่ถูกต้องตามจุดประสงค์ หรือตึกตั้ง
เครื่องมือไว้โดยไม่มีการดูแลอย่างใกล้ชิด

๘. ผู้ทำการทดลองทำการทดลองในขณะที่ไม่มีอาจารย์ผู้สอน หรือผู้ควบคุม

๙. ผู้ทำการทดลองใช้สารผิด หรือใช้ปริมาณไม่ถูกต้อง

*สุชาภา ชนะจิตร, คู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติการ เคมี (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๐), หน้า ๑ - ๒

มังกร ทองสุคดี กล่าวถึงความปลอดภัยในหอปฏิบัติการ ทดลองวิทยาศาสตร์ สรุปลike ดังนี้

๑. ต้องมีมาตรการที่รัดกุมในการใช้ การ เก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างในหอปฏิบัติการ
๒. ควรมีการ เตรียมการ ไว้สำหรับดับเพลิง จักมี เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับดับเพลิงไว้ในหอปฏิบัติการ และจักมี ทางออกฉุกเฉินในแต่ละหอปฏิบัติการ
๓. ในหอปฏิบัติการต้องมีแสงสว่าง เพียงพอ
๔. สวิตช์คอนควรรคิกตั้ง ไว้ในที่สะดวกต่อการใช้ ควรรคิกตั้ง เครื่องคิกกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติไว้สำหรับหอปฏิบัติการ ทดลอง
๕. ต้องจัดระบบการถ่ายเทอากาศ ความร้อน และควันไว้ให้พร้อม
๖. กระจกนิรภัยควรรคิกตั้ง ไว้ที่โต๊ะ เพื่อการสาธิต และควรรคิกเตรียมแว่นนิรภัยไว้สำหรับครู นักเรียน และผู้มาเยี่ยม
๗. ควรมีการคิกตั้งระบบนำประปาให้พร้อมมูล
๘. ควรมีการคิกตั้งตู้ยาในหอปฏิบัติการ เพื่อการปฐมพยาบาลได้ทันท่วงที
๙. วัสดุสาร เคมีอันตรายและ เครื่องมือไฟฟ้า จะต้องบอกวิธีการใช้และการเก็บรักษาไว้อย่างชัดเจน
๑๐. ในหอปฏิบัติการ ครูควรหาแผนป้ายชี้แจงวิธีป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น
๑๑. ควรสำรวจตรวจสอบระบบการป้องกันอุบัติเหตุที่จักเตรียมไว้ในหอปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มังกร ทองสุคดี, การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพฯ มหานคร: หน่วยงานพิเศษ กรมการฝึกหัดครู, ๒๕๒๓), หน้า ๑๐๘ - ๑๐๘

งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ พินิจ วรณิเวชศิลป์^๑ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน ๒๕ คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน ๓๕๐ คน จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ๔ โรงเรียน จากผลการวิจัยพบว่า ครูเคมีมีเวลาน้อยที่จะประชุมหรือปรึกษาหารือกันในการวางแผนการสอน เวลาที่ใช้ในห้องทดลองไม่เหมาะสมซ้ำซ้อนกัน จำนวนนักเรียนแต่ละห้องค่อนข้างมากซึ่งทำให้การใช้ห้องทดลองมีปัญหาอยู่บ้าง ครูส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางเคมี ปัญหาอยู่ในระดับปานกลางคือ การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและแสดงความคิดเห็น การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมอุปกรณ์ปฏิบัติการทดลอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในการปฏิบัติการทดลอง การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และความสำเร็จในการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๓ วราภรณ์ ปะทะยศ^๒ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการสอนของนิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ อาจารย์นิเทศก์ อาจารย์พี่เลี้ยง และนิสิตฝึกสอนใน ๔ วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒคือ วิทยาเขตสงขลา ประสานมิตร พิษณุโลก และมหาสารคาม จากผลการวิจัยพบว่า ในปัญหาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการ อาจารย์นิเทศก์มีความเห็นว่า นิสิตฝึกสอนประสบปัญหามากที่สุดเกี่ยวกับการที่โรงเรียนมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองไม่เพียงพอ และประสบปัญหาเกี่ยวกับ

^๑พินิจ วรณิเวชศิลป์, "ปัญหาการเรียนการสอนวิชาเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๒)

^๒วราภรณ์ ปะทะยศ, "ปัญหาการสอนของนิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๓)

สภาพของ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง ขนาดและสภาพของห้องปฏิบัติการ และ ความสะดวกในการใช้การผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ การขาด ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่เลี้ยงมีความเห็นว่า นิสิตฝึกสอนประสบปัญหา เกี่ยวกับทักษะในการผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์การสอน ส่วนนิสิตมีความเห็นว่าคน ประสบ ปัญหาเกี่ยวกับขนาดของห้องปฏิบัติการ กับจำนวนนักเรียนและสภาพการใช้งาน ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ในปีเดียวกัน จิรพันธ์ อรรถรัตน์ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ การสอนวิชาชีววิทยา หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และเพื่อสำรวจทัศนคติที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดไว้ในคู่มือครูว่าควร จะเพิ่ม เติมหรือ เปลี่ยนแปลงชนิดใดบ้าง ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ครู ๑๖ คน นักเรียน ๔๔๖ คน จาก โรงเรียนที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตการศึกษา ๔ จากผลการวิจัย พบว่า ครูและนักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า อุปกรณ์ทุกชนิดมีความเหมาะสมมากใน ด้านความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน อุปกรณ์ทุกชนิดมีคุณภาพดีมากในด้านการ ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง และช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาในบทเรียน ได้ดีขึ้น ส่วนในด้านการซ่อมของอุปกรณ์ ครูมีความเห็นว่าอุปกรณ์ที่มีซ่อมบ่อย มากคือ เครื่องมือชุดการทดลองวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่วางหลอดทดสอบ ชุดตะเกียงอัลกอฮอล เครื่องมือชุดการทดสอบก๊าซที่เกิดจากการสังเคราะห์แสง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จิรพันธ์ อรรถรัตน์, "การประเมินผลการใช้อุปกรณ์การสอนและวัสดุประกอบ การปฏิบัติการสาขาชีววิทยา หลักสูตรส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔" (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๒๓)

ในปีเดียวกันนี้ สุรวุฒิ สุชินโรจน์ ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ใจตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ของโรงเรียนนาถอนพัฒนา ปีการศึกษา ๒๕๒๒ หอง ๒/๑ และ ๒/๒ รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด ๒๕ คน โดยกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ส่วนกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ จากผลของการวิจัยครั้งนี้ สุรวุฒิ สุชินโรจน์ ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

๑. ควรมีการศึกษาทดลองนำการ สอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป เพื่อพัฒนาการสอนให้ได้ผลตามความมุ่งหมายยิ่งขึ้น

๒. ในการนำการ สอนแบบนี้มาใช้ต่อไป ควรมีการสร้างโมเดลการสอนและบทเรียนซึ่งควรพิจารณาถึงสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้ด้วย

๒.๑ การกำหนดปัญหาก่อนการทดลองมีความสำคัญมาก ควรใช้วิธีอภิปรายในชั้นเรียนก่อนการทำปฏิบัติการ โดยครูให้ความช่วยเหลือในการแนะนำเข้าสู่ประเด็นสำคัญซึ่งช่วยประหยัดเวลาได้มาก

๒.๒ การแจกเครื่องมือปฏิบัติการทดลองให้แก่ นักเรียน จะช่วยนำความคิดเกี่ยวกับการทดลองได้มาก แต่ควร เน้นเสมอว่านักเรียนสามารถเปิดเครื่องมือเพิ่มเติมได้เสมอ

๒.๓ ขณะปฏิบัติการทดลอง นักเรียนมักไม่ซักถามครูแต่ก็มีปฏิริยาสัมพันธ์กันเองทั้งในกลุ่มของตนเองและระหว่างกลุ่มต่อกลุ่ม ซึ่งเป็นลักษณะที่เสริมการเรียนรู้ ครูควรปล่อยให้ นักเรียนป้อนสาระเสรีในการปฏิบัติการ ได้ตามความคิดของตนเอง

“สุรวุฒิ สุชินโรจน์” เปรียบเทียบทักษะกระบวนการของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ” (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๓)

๒.๔ การเสริมพลังในการเรียนการสอนแบบนี้มีความสำคัญมากและครู
มีโอกาสที่จะให้แรงเสริมแก่นักเรียนมาก

๒.๕ การปฏิบัติกรแบบไม่ใช้กำหนดระยะเวลาปฏิบัติกรมักใช้เวลากร
จัดเวลาในการเรียนแบบนี้ จึงควรจัดให้มีระยะเวลาพักระหว่างชั่วโมงเรียนกันไว้ เพื่อ
ให้นักเรียนมีเวลาปรับตัว หรือยืดหยุ่นเวลาได้บ้าง

๒.๖ การปฏิบัติกรแบบนี้ ครูควรแจ้ง เวลาที่ใช้ในการทำปฏิบัติกรให้
นักเรียนทราบ เพื่อนักเรียนจะเิกกำหนดเวลาในการปฏิบัติกรงานต่างๆ ได้ดีขึ้น

๒.๗ ในการตรวจรายงานการทดลองของครู คำแนะนำของครูที่เขียน
ลงในกระดาษรายงานการทดลองมีประโยชน์ต่อนักเรียนมากกว่าการให้คำแนะนำรวมๆ
หน้าชั้น ทั้งการให้แรงเสริม การแนะนำ และการเลี้ยงปัญหำในการเปรียบเทียบการทดลอง
ทดลองกับกลุ่มปฏิบัติกรทดลองอื่นๆ

๓. สถาบันต่างๆควรให้ความช่วยเหลือแก่ครู ในการวัดผลค่านักษะกระบวนการ
การทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น

ในปีเค็วกัน กิจจา ไทรวิชัย^๑ ได้วิจัยเกี่ยวกับปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์
หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ะกับมัธยมศึกษาตอนต้น
ของครูโรงเรียนราษฎร์ ในเขตกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์
โรงเรียนราษฎร์ ๑๒๕ คน จากโรงเรียน ๕๐ โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า ครูได้รับความ
ช่วยเหลือจากโรงเรียนน้อยในค่านักษะการวัดผลวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์การสอน

^๑กิจจา ไทรวิชัย, "ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ะกับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนราษฎร์ ใน
กรุงเทพมหานคร " (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๒๓)

ปัญหาในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่งบประมาณของโรงเรียนและการสนับสนุนจากโรงเรียน ักผู้เรียนขาดความสนใจและตั้งใจเรียน คิดนิสัยให้ครูบอกและคอยเช็ดองครุอย่างเคียว เวลาสอนแต่ละทาบก่อนขางนอย ครูไม่สามารถสรุปเนื้อหาจากวิธีสอนให้นักเรียนได้พอ ครูขาดหนังสือประกอบเพิ่มเติมและแหล่งค้นคว้าในโรงเรียน วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ตามบทเรียนส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ อรรถศิษฏ์ สมรรถการอักษรกิจ^๑ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ในกรุงเทพมหานคร เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูโรงเรียนรัฐบาลและครูโรงเรียนราษฎร์ เกี่ยวกับปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา ๒๕๒๓ ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยครูโรงเรียนรัฐบาลจำนวน ๑๕๘ คน ครูโรงเรียนราษฎร์จำนวน ๑๑๓ คน จากผลการวิจัยพบว่า

๑. ด้านการเตรียมการสอนของครู ปัญหาที่สำคัญคือ ความรู้ในเนื้อหาที่ทำการสอนซึ่งไม่สามารถนำเอาเนื้อหาวิชามาผสมผสานกันกับการสอนปฏิบัติการได้
๒. ด้านคุณภาพและปริมาณของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่สำคัญคือ วัสดุอุปกรณ์มีคุณภาพไม่เหมาะสมคือ ซึ่งครูส่วนใหญ่มีความเห็นว่าควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ส่วนปริมาณของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ มีปัญหาในด้านปริมาณไม่เพียงพอสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

^๑อรรถศิษฏ์ สมรรถการอักษรกิจ, "ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ในกรุงเทพมหานคร" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๔)

๓. ด้านทักษะและการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ปัญหาสำคัญคือครูส่วนใหญ่ขาดทักษะในด้านการใช้วัสดุอุปกรณ์และขาดทักษะในการใช้ห้องปฏิบัติการ

๔. ด้านความปลอดภัยในการทำกิจกรรมการทดลอง ครูผู้สอนเห็นว่าถ้าจะให้เกิดความปลอดภัยในระหว่างทำการทดลอง ครูควรจะมีการแนะนำอันตรายจากสารเคมี และวิธีใช้อุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง

๕. ความสนใจ และตั้งใจเรียนของนักเรียน ปัญหาที่ครูส่วนใหญ่พบคือ นักเรียนขอให้ครูสรุปผลการทดลองให้

ในปีเดียวกัน ปัญญา อุทัยพันธ์^๑ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากรได้แก่ ครูโรงเรียนรัฐบาล จำนวน ๑๓๓ คน ครูโรงเรียนราษฎร์ จำนวน ๑๐๖ คน ผลจากการวิจัยพบว่า

๑. การเตรียมการสอน ปัญหาสำคัญคือ ความรู้ในเนื้อหาวิชาชีววิทยาของครูที่ทำการสอนซึ่งครูไม่สามารถนำเอาเนื้อหาวิชามาผสมผสานกับการสอนปฏิบัติการได้

๒. คุณภาพและปริมาณเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ปัญหาคือ คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ไม่เหมาะสมและเพียงพอ นอกจากนั้นวัสดุอุปกรณ์ที่ล้าสมัยและสิ้นเปลืองยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการทดลองปฏิบัติการ

๓. ทักษะและการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ปัญหาสำคัญคือขาดทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์และขาดทักษะในการใช้ห้องปฏิบัติการ

๔. ความปลอดภัยในการทำกิจกรรมการทดลอง ปัญหาสำคัญคือ การเตือนนักเรียนให้มีความระมัดระวังขณะทดลอง การแนะนำอันตรายที่จะเกิดจากสารเคมี การแนะนำวิธีการใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างถูกต้องและปลอดภัย

^๑ปัญญา อุทัยพันธ์, "ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ในกรุงเทพมหานคร" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๔)

๕. ความสนใจและตั้งใจเรียนของนักเรียนในห้องปฏิบัติการ พบว่านักเรียนไม่ค่อยทำการทดลอง แต่ชอบลอกผลการทดลอง และชอบให้ครูสรุปให้

ในปีเดียวกันนี้ ชุมศรี บุญสิทธิ์^๑ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานครทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ จำนวน ๒๐ โรงเรียน จากผลการวิจัยพบว่า มีการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม คือโรงเรียนยังใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้ไม่เต็มที่ แต่มีข้อน่าสังเกตคือ อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกันมาก ส่วนอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียน พบว่าอัตราการใช้พื้นที่ต่อนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ UNESCO ทั้งๆที่อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุเนื่องจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่างๆส่วนมากเป็นห้องเรียนที่ถูกจัดแปลงเป็นห้องปฏิบัติการ

ในปี-พ.ศ. ๒๕๒๕ ภัทรจันทร์ ใจสว่าง^๒ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ อุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อสำรวจอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในลักษณะของ

^๑ชุมศรี บุญสิทธิ์, " การใช้ประโยชน์ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร " (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๔)

^๒ภัทรจันทร์ ใจสว่าง, "อุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น " (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๕)

อุบัติเหตุตลอดจนศึกษาถึงวิธีป้องกันและการแก้ปัญหาเมื่อเกิดอุบัติเหตุในการทดลอง
วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในปีการศึกษา ๒๕๒๔ ในกรุง-
เทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในปีการศึกษา ๒๕๒๔ ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครจากโรงเรียนรัฐบาล
สังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนราษฎร์สังกัดการศึกษาเอกชน และโรงเรียนสาธิตสังกัด
ทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร รวมทั้งหมด ๙๕ โรงเรียน ได้ตัวอย่าง
ประชากรครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด ๔๕๔ คน จากผลการวิจัยพบ
ว่า

๑. ในปีการศึกษา ๒๕๒๔ ตัวอย่างประชากรที่ตอบว่าเกิดอุบัติเหตุ มีจำนวน
ร้อยละ ๒๘.๖๐ ของตัวอย่างประชากรทั้งหมด
๒. ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ ไฟไหม้ ซึ่งสาเหตุอันหนึ่งมาจาก
ตะเกียงอัลกอฮอล์ที่ไม่มีคุณภาพไม่กักพอ
๓. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในการทดลองวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ นักเรียนเดินเลื้อย และสาเหตุที่รองลงมาคือนักเรียนไม่
ปฏิบัติตามคำสั่ง
๔. ตัวอย่างประชากร มีข้อเสนอแนะที่น่าสนใจ และควรจัดทำคือ แบบเรียน
ของนักเรียน ควรจะมีข้อแนะนำ และวิธีป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานวิจัยต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. ๑๙๘๐ จอห์นสัน ยูโด จอห์นนี่ เอกโป* (Johnson Udo Johnie Ekpo) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสำรวจความปลอดภัยของการปฏิบัติการทดลองวิชาเคมีของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐอลาบามา และเพื่อเสนอชุดการสอนเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลองวิชาเคมี ตัวอย่างประชากร ได้แก่ ครูวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนที่มีชั้นเรียนระดับ ๙ - ๑๒ ในรัฐอลาบามาจำนวน ๕๒ คน จากผลการวิจัยพบว่า

๑. ครูส่วนใหญ่ คือร้อยละ ๗๓ มีความเห็นว่าชุดการสอนเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีเป็นสิ่งจำเป็น

๒. นักเรียนส่วนมากขาดความรู้ที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือสำหรับป้องกันอุบัติเหตุ และขาดความรู้เกี่ยวกับอันตรายของ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

๓. โรงเรียนส่วนมากให้ความสำคัญ การเก็บสาร เคมีและทำลายสาร เคมีด้วยวิธีการไม่เหมาะสม

๔. ทางโรงเรียนขาดการบันทึกเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุ หลายโรงเรียนขาดวัสดุอุปกรณ์เพื่อการปฐมพยาบาล และบุคลากรผู้ทำหน้าที่ปฐมพยาบาลเบื้องต้น

ในปีเดียวกัน โคนัลด์ เควิส วูดเบอร์น^๒ (Donald Davis Woodbern) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการดำเนินการ เพื่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ในคาน เครื่องมือ และปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุใน

* Johnson Udo Johnie Ekpo, "A Survey of Chemistry Laboratory Safety Practices in Selected High Schools of Alabama and Proposed Chemistry Laboratory Safety Module." Dissertation Abstracts International. 41(February 1981) : 3516-A

Donal Davis Woodbern, "A Survey of Science Laboratory Safety Procedures Safety Equipment, and Factors Causing Accidents in the Secondary Schools of Nebraska." Dissertation Abstracts International. 42(September 1981) : I089A - I090A.

โรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐเนบราสกา (Nebraska) ตัวอย่างประชากรในการวิจัย
 โดแก ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน ๓๐๐ คน โดยใช้แบบสอบถามและโทรศัพท์สัมภาษณ์
 ครูวิทยาศาสตร์ที่คอยแบบสอบถามอีก ๑๖ โรงเรียน จากผลการวิจัยพบว่า

๑. ร้อยละ ๘๐.๗๒ ของอุบัติเหตุ เกิดจากการทดลองที่ใช้ความร้อน
 เครื่องแก้ว และสารเคมี

๒. ร้อยละ ๑๘.๒๘ ของอุบัติเหตุ เกิดจากการฆ่าตัว สัตว์เลี้ยง เครื่อง
 ไฟฟ้า ฯลฯ

๓. จากการเปรียบเทียบอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นพบว่า การเกิดอุบัติเหตุขึ้นอยู่กับ
 ประสบการณ์ในการทำงานของครู ขนาดของชั้นเรียน และขนาดของห้องปฏิบัติการ
 ทดลองคือพบว่า ถ้ามีนักเรียนมากจะเกิดอุบัติเหตุมาก ขนาดของห้องปฏิบัติการคือ
 นักเรียนพบวาดามีขนาดใหญ่จะเกิดอุบัติเหตุบ่อย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีผู้วิจัยเกี่ยวกับปัญหาการจัดกิจกรรม
 การทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ความแนวหลักสูตรมัธยมศึกษา
 ตอนต้น พุทธศักราช ๒๕๒๑ น้อยมาก และปรากฏว่ายังไม่มีการวิจัยเรื่องนี้ใน
 เขตการศึกษา ๒ มาก่อนเลย ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นควรทำวิจัยเรื่องนี้ขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย