

# บทที่ 1

## การวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การวิจัยถือได้ว่าเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เพื่อต้องการสืบเสาะค้นพบความรู้ใหม่ หรือยืนยันความรู้เดิม หรือเพื่อแก้ไขปัญหา ดังนั้นการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย พึงต้องทำความเข้าใจ ตั้งแต่การบริโภคงานวิจัยไปจนถึงการใช้กระบวนการวิจัยเพื่อค้นพบและแก้ปัญหาคำถามการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

### 1. ความสำคัญของการวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันนี้ ครูที่คร่ำหวอดอยู่ในวงการศึกษาด้านการสอนวิทยาศาสตร์จะรู้ว่าเกิดจากอะไร มีงานวิจัยหลายเรื่องพบว่า ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่อาจเข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพปัญหาและความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” โดย ส.วาสนา ประवालพฤกษ์และคณะ (2542) พบว่า ครูส่วนใหญ่จะสอนเนื้อหาตรงๆ ไม่มีการตัดแปลง นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ไม่เกิดกระบวนการครูผู้สอนเกือบครึ่งหนึ่งที่ไม่มีความรู้ทางการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ประมาณ 1 ใน 3 ของครู ไม่ได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมทางการสอนวิทยาศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูมีเวลาในการเตรียมการสอนน้อย และไม่คอยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในห้องเรียน การสอนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพราะนักเรียนในแต่ละห้องค่อนข้างมาก ตรวจงานไม่ทั่วถึง ใช้สื่อน้อย และสอนแบบเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ส่วนปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการสอน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันในเรื่องความถนัดทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ปัจจัยเหล่านี้พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางตัวเลขและเจตคติ ส่วนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อเจตคติวิทยาศาสตร์ 49 เปอร์เซนต์ ( ส.วาสนา ประवालพฤษ์และคณะ,2542 )

ยังมีงานวิจัยระดับนานาชาติที่มีความเชื่อถือได้ 2 โครงการ คือ โครงการประเมินผลนานาชาติ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) และ โครงการประเมินผลนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) โครงการประเมินผล 2 โครงการนี้สามารถให้ตัวชี้วัดถึงคุณภาพของระบบการศึกษาที่แข่งขันได้ ในประชาคมโลกโดย TIMSS ชี้วัดการเรียนการสอนในโรงเรียนและ PISA ชี้วัดศักยภาพของอนาคต (โครงการ PISA ประเทศไทย สสวท. หน้า 66) ผลการศึกษาของทั้ง 2 โครงการนี้ ได้ให้สารสนเทศที่น่าสนใจและน่าเป็นห่วงเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของประเทศไทย เมื่อเทียบกับนานาชาติ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาของโครงการทั้งสองโครงการนี้ จะเป็นตัวสะท้อนให้นักการศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของการวิจัยทางการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์

การวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หากเป็นงานวิจัยที่ดีมีคุณภาพ หรืองานวิจัยระดับชาติจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารโภคงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในวงการผลิตครู วงการผู้บริหารระดับสูงทางการศึกษา ตลอดจนครูผู้สอนและแม้แต่ผู้ปกครองที่สนใจ จะได้ทราบถึงประเด็นปัญหาที่แท้จริงว่าอยู่ที่ใดบ้างและก็ไม่ต้องโทษว่าเป็นความผิดของใคร ผู้บริหารโภคงานวิจัยที่ดี จะต้องอ่านงานวิจัยและพิจารณาผลการวิเคราะห์อย่างไม่ลำเอียง เพราะปัญหาทางการศึกษาไม่ได้เกิดขึ้นกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือคนใดคนหนึ่ง ดังนั้นการแก้ปัญหาทางการศึกษาโดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ จึงไม่อาจจะแก้ได้ด้วยบุคคลเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง แต่จะต้องหันมาทำความเข้าใจพร้อมกันทุกกลุ่มแล้วร่วมมือกันอย่างจริงจังและจริงใจที่จะแก้ปัญหา โดยมีข้อมูลสารสนเทศจากการวิจัยมาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

## 2. ประเภทของงานวิจัยทางการสอนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยทางการสอนวิทยาศาสตร์ ก็มีหลายประเภทเช่นเดียวกับงานวิจัยทั่วไป กล่าวคือ ถ้าแบ่งประเภทของงานวิจัยโดยใช้ระดับการวัดของตัวแปรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ก็จะได้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. งานวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative Research)
2. งานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)
3. งานวิจัยที่ผสมผสานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ถ้าจะแบ่งงานวิจัยด้วยเกณฑ์ของการจัดกระทำตัวแปรเป็นหลักก็จะแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. งานวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research)
2. งานวิจัยเชิงทดลอง (Experimentory Research)

ยังมีการแบ่งประเภทของงานวิจัยที่ใช้เกณฑ์การประยุกต์ใช้เป็นหลัก คือ

1. งานวิจัยพิสูจน์ทฤษฎี (Theoretical Research)
2. งานวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

นอกจากนี้ก็ยังมีการแบ่งประเภทของงานวิจัยที่แบ่งออกมาเป็นงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาปัจจุบัน กับงานวิจัยอนาคต (Future Research)

ประเภทของงานวิจัยทางการสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าจำแนกตามประเภทของ เนื้อหาสาระที่ศึกษา ซึ่งเท่าที่ศึกษามาพอแบ่งออกได้เป็น ประเภทดังนี้

1. ประเภทหลักสูตร ได้แก่ การประเมินหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การศึกษาสภาพ ปัญหาควรใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ฯลฯ
2. ประเภททดลอง หรือพิสูจน์ทฤษฎีทางการสอน ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบต่างๆ
3. ประเภทเน้น Concept – Misconcept ขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. ประเภทเน้นคุณภาพครูผู้สอนหรือนักศึกษาฝึกสอน ได้แก่ การวิจัยที่เน้นการผลิต ครูและคุณภาพของครูที่มีอยู่

งานวิจัยประเภทต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นนี้ มีงานวิจัยทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ไม่มากนักน้อย ตัวอย่างของงานวิจัยทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในวิจัยประเภทต่างๆดูได้จากตาราง 1

ตาราง 1 ตัวอย่างงานวิจัยที่จำแนกประเภท

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ประเภทของงานวิจัย
การศึกษาสภาพปัญหาและความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ส.วาสนา ประवालพฤษ์ และคณะ	งานวิจัยเชิงสำรวจและเชิงปริมาณ
ทิศทางการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในช่วง 15 ปี (พ.ศ.2545 – 2559)	รัชณี ศิลปบรรเลง และคณะ	วิจัยอนาคตและเชิงคุณภาพ
การสำรวจแนวคิดของนักศึกษาครูวิชาเอกฟิสิกส์ชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่	ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ เพ็ญจันทร์ ชิงค์ และ วรณ ทิพา รอดแรงคำ	เชิงสำรวจและเน้น Concept - Misconcept
ปัญหาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)	ชาตรี ฝ่ายคำตา และ วรณทิพา รอดแรงคำ	สำรวจและเน้นพัฒนาคุณภาพครู

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ประเภทของงานวิจัย
สภาพการจัดการเรียนการสอน สาระการเรียนรู้ที่ 3: สารและสมบัติของสาร ตามความคิดเห็น ของครูวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา	อภิษฐา จันทรประเสริฐ และ วรรณทิพา รอดแรงคำ	สำรวจและเน้นคุณภาพ ครูผู้สอน
สภาพการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูป หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานในประเทศไทย	วรรณทิพา รอดแรงคำ นฤมล ยุตาคม พรทิพย์ ไชยโส	สำรวจและเน้นการใช้ หลักสูตร
การพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับ แรงและการเคลื่อนที่ของ วัตถุ ของนักศึกษาครุวิชาเอก ฟิสิกส์ชั้นปีที่ 3 ด้วย กิจกรรมการเรียนรู้แบบ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ เพ็ญจันทร์ ชิงค และ วรรณทิพา รอดแรงคำ	เชิงคุณภาพและเน้น Concept - Misconcept
การผลิตและการพัฒนา ครุวิทยาศาสตร์ตามแนว ปฏิรูป การเรียนรู้ พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542	วรรณทิพา รอดแรงคำ พรทิพย์ ไชยโส นฤมล ยุตาคม ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์ และ สุนันท์ สังข์อ่อง	ผสมผสานระหว่างเชิง คุณภาพกับเชิงปริมาณและ เน้นพัฒนาครู

ชื่องานวิจัย	ชื่อผู้วิจัย	ประเภทของงานวิจัย
ทฤษฎีที่มีต่อธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ และอาจารย์พี่เลี้ยง	วรรณทิพา รอดแรงคำ	เชิงคุณภาพ
การพัฒนารูปแบบ การจัดประสบการณ์ วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์	วรรณทิพา รอดแรงคำ และ ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์	เชิงทดลองและการวิจัย ปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม และเชิงคุณภาพ

### 3. ผลงานการวิจัยในช่วงปี 2000 ถึง 2010 (2543-2553)

ในช่วงปีพ.ศ.2543 ถึง พ.ศ.2553 ในประเทศไทย ปีที่ผ่านมา มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นจำนวนมากไม่ต่ำกว่า 58 เรื่อง งานวิจัยทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมดประมาณ 100 เรื่อง ในขณะที่เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ จำนวนประมาณ 15 เรื่อง (ข้อมูลจากฐานข้อมูลการวิจัย Thaidresearch) ทั้งที่ปัญหาการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ครูเป็นส่วนใหญ่

### 4. แนวโน้มของการวิจัยในอนาคต

แนวโน้มของการวิจัยในอนาคตจะควบคู่ไปกับแนวโน้มของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในอนาคตด้วย เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใหม่ๆ ทำให้นักเรียนต้องเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และธรรมชาติของโลก โดยผ่านสื่อที่หลากหลาย งานวิจัยจำเป็นที่ต้องช่วยครูให้เข้าใจวิธีการที่จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นในเรื่องการบูรณาการเรียนรู้อ่านตำรา ภาษาพูด จินตภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ แบบจำลองและรูปแบบสามมิติ ครูต้องเรียนรู้วิธีการเชื่อมโยงอย่างมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ออนไลน์และสู่สถาบันทางการศึกษาอื่น ๆ ด้วยวิธีการเรียนรู้ออนไลน์ (Online) ด้วยวิธีการใหม่ๆ เหล่านี้ทำให้ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ศึกษา นักเรียนควรจะเรียนรู้เรื่องเดียวกันทั้งหมดหรือไม่ ครูควรเน้นวิทยาศาสตร์ศึกษา

เข้ากับประเด็นปัญหาทางสังคมหรือไม่ ครูควรทำให้วิทยาศาสตร์ศึกษามีความเป็น  
ประชาธิปไตยมากขึ้นและความเปลี่ยนทางการเมืองให้มากขึ้นหรือไม่ (Lemke,2005)

Jay L. Lemke (Lemke,2005) คาดการณ์ว่าในชั้นเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน  
สอนในอนาคต จะทำให้นักเรียนมีโอกาสฉลาดขึ้น แต่สถาบันฝึกหัดครูทุกวันนี้ส่วนมากยัง  
ไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมในการผลิตครูที่จะสอนคนให้มีความฉลาด มีความสามารถ  
ในการตัดสินใจแก้ปัญหาทางด้านการเมือง การแพทย์หรือทางเทคโนโลยี ปรากฏการณ์  
เช่นนี้ เราก็ควรที่จะมีการเตรียมการที่จะพัฒนาคนให้ไปในทิศทางที่โลกกำลังจะ  
เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นสิ่งที่พวกเขาจะต้องเผชิญกับชีวิตความเป็นอยู่ของพวกเขา

Jay ไม่เชื่อว่า งานวิจัยในอีก 30 ปีข้างหน้า จะประสบความสำเร็จ อย่างที่ยุคใน  
อดีตล้มเหลวมาแล้ว เว้นเสียแต่ว่าเราจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงสถาบันทางวิทยาศาสตร์  
ศึกษา ให้มีเป้าหมายที่เหมาะสมขึ้นกับความสนใจของผู้เรียนและปัญหาทางสังคม เรา  
จะต้องเปลี่ยนวิธีการโดยสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลาย เราต้อง  
เปลี่ยนหลักสูตรให้มีความลุ่มลึกและหลากหลาย และเหนือสิ่งอื่นใดเราต้องเปลี่ยนแปลง  
ความเชื่อของเรา ยอมให้เราทำให้นักเรียนของเรามีความทัดเทียมกันในการออกแบบ  
การศึกษาของเขาให้เข้าได้เป็นจริงอย่างที่เขาสามารถจะเป็น

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการศึกษา การวิจัยก็จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนไป มี  
ทางเลือกมากขึ้น จะต้องมีการสำรวจและรายงานเพื่อประโยชน์ของการเรียนการสอนของ  
ชุมชน การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา ไม่ใช่เหมือนกับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ที่  
จะมีการดำเนินการไปตามกฎเกณฑ์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ เช่น  
ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้า จะเหมือนกับปรากฏการณ์ของพฤติกรรมมนุษย์ มนุษย์  
แต่ละบุคคลมีภูมิหลังที่ซับซ้อน Jay ไม่เชื่อว่าจะมีวิธีการการศึกษาที่ดีที่สุด สำหรับผู้เรียน  
ทุกคน แต่เขาเชื่อว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดเกี่ยวกับเกี่ยวกับการศึกษาอยู่ที่ว่านักเรียนคนหนึ่ง ๆ  
จะมีวิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน ไม่เหมือนกับวิธีการศึกษาของเพื่อนคนอื่น ๆ และก็ไม่เชื่อ  
ว่านักเรียนอยากจะรู้ในสิ่งเดียวกัน โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา

การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงมีแนวโน้มที่จะศึกษาเจาะลึกลงแต่ละบุคคล  
หรือกลุ่มบุคคลมากกว่าที่จะศึกษาโดยรวม แล้วสรุปอ้างอิงไปยังประชากรส่วนใหญ่