

การวิจัยในชั้นเรียน: เครื่องมือสำคัญของครูวิทยาศาสตร์

จุมพต พุ่มศรีภานนท์

สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา 13000

E-mail: joompot_p@hotmail.com

รับบทความ: 25 สิงหาคม 2555 ยอมรับตีพิมพ์: 18 ตุลาคม 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียน (classroom action research) เป็นงานวิจัยที่แตกต่างจากการวิจัยตามรูปแบบ (formal research) เนื่องจากการวิจัยในชั้นเรียนเป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาเพื่อแก้ปัญหา หรือนำผลการวิจัยไปพัฒนากลุ่มเป้าหมายหรือสถานการณ์ที่จำเพาะเจาะจง การวิจัยจะลดกฎเกณฑ์และรูปแบบที่ซับซ้อนของงานวิจัยตามรูปแบบออกไป จึงทำให้ครูสามารถนำวิธีการวิจัยในชั้นเรียนไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สะดวก สำหรับครูวิทยาศาสตร์การวิจัยในชั้นเรียนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่ครูวิทยาศาสตร์จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี การที่ครูวิทยาศาสตร์จะใช้งานวิจัยในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องฝึกทักษะการตั้งคำถามงานวิจัยที่เหมาะสม วางแผนการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบคู่ขนานไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสถิติวิจัยเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย

คำสำคัญ: การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยตามรูปแบบ ครูวิทยาศาสตร์ ทักษะการตั้งคำถาม สถิติวิจัย

Classroom Action Research: Important Tool for Science Teachers

Joompot Poomsripanon

Program Study of Biology, Faculty of Science and Technology,

Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Phranakorn Si Ayutthaya, Thailand, 13000

E-mail: joompot_p@hotmail.com

Abstract

Classroom action research is different from formal research. Classroom action research aims to solve the problem or to develop a specific subject or situation. Classroom action research reduces the complexity of the rules and format of formal research. Thus, the teacher can easily use classroom action research to improve their classrooms in teaching and learning activities. For science teachers, classroom action research will be used as an important tool to improve science instruction as well. To use classroom action research more effectively in the classroom the science, teachers have to practice the questioning skill for addressing problem or exposing the appropriate research questions. Science teachers have to plan to collect the data for their research together with teaching and learning activities. In addition, the basic research statistics is also necessary as a basis to analyze the data.

Keywords: Classroom action research, Formal research, Science teacher, Questioning skill, Statistics

บทนำ:

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กล่าวถึงการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ทั้งในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา และ หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยทั้งผู้เรียนและครูผู้สอนตลอดจนผู้บริหารสถานศึกษา จะต้องนำกระบวนการวิจัยมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา จึงทำให้ครูและบุคลากรทางการศึกษามีภารกิจในการทำวิจัย ซึ่งเรียกว่า การวิจัยในชั้นเรียนหรือการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนสำหรับครูโดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์ เพราะ “...การวิจัยในชั้นเรียนมีความสำคัญในฐานะที่เป็นเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนา ทั้งหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน การมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน การพัฒนาพฤติกรรมผู้เรียน การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเพิ่มสัมฤทธิ์ผล การเรียน และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ...” (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา , 2544) อย่างไรก็ตามยังพบปัญหาในการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู โดยปัญหาที่พบแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

กลุ่มที่ 1 คือ ปัญหาครูไม่ทำวิจัยในชั้นเรียนโดยให้เหตุผลว่า มีภารกิจงานสอนมากอยู่แล้ว การทำวิจัยในชั้นเรียนเป็นการเพิ่มภาระและอาจทำให้งานสอนด้อยประสิทธิภาพลง เพราะต้องแบ่งเวลาส่วนหนึ่งไปทำวิจัย

กลุ่มที่ 2 คือ ปัญหาที่ครูทำวิจัย แต่ทำวิจัยเพื่อเลื่อนตำแหน่งหรือเพิ่มพูนวิทยฐานะ ซึ่งเป็นการทำวิจัยที่มีได้มุ่งแก้ปัญหาจริงที่พบในชั้นเรียน แต่เป็นการวิจัยเชิงวิชาการที่มีรูปแบบที่เป็นงานวิจัยเชิงวิชาการ (academic research) ซึ่งทั้งจะมีรูปแบบ ระเบียบวิธีวิจัย สถิติวิจัย ที่เคร่งครัด ต้องใช้พื้นฐานความรู้ด้านวิจัยพอควร ทำให้ครูมีทัศนคติต่อการทำวิจัยว่าเป็นสิ่งที่ยากและท้อถอยในการทำวิจัย หรือทำให้เกิดพฤติกรรมการทำวิจัยแบบตาม ๆ กัน โดยไม่ได้คำนึงถึงปัญหาที่พบในชั้นเรียนของตนที่ควรจะได้รับพิจารณาเข้ามาเป็นปัญหาวิจัยก่อน ซึ่งผลการวิจัยจากการพบปัญหาเช่นนี้ ผลการวิจัยจะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนการสอน แต่การทำวิจัยแบบตาม ๆ กัน จะไม่สนับสนุนการแก้ปัญหานี้ได้เลย สำหรับครูวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว เพราะการวิจัยไม่ว่าจะเป็นการวิจัยแบบใดก็ตาม ย่อมหมายถึงการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) (Lehmann and Mehrens, 1979) นั่นเอง ด้วยเหตุผลดังกล่าว ครูวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจ

เข้าใจกับการทำงานวิจัยในชั้นเรียน เนื่องจากการวิจัยในชั้นเรียนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอน ในกิจกรรมการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ได้ เป็นอย่างดีต่อไป

ปัญหาของการทำวิจัยในชั้นเรียน

สุวิมล ว่องวาณิช (2544) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัญหาของการทำวิจัยในชั้นเรียนของครูในปัจจุบันว่า เกิดจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมการวิจัยแบบแยกส่วน เป็นผลให้ครูที่สนใจจะทำวิจัยในชั้นเรียนมีภาระที่จะต้องทำทั้งงานสอนและงานวิจัย ทำให้ครูต้องแบ่งเวลาส่วนหนึ่งไปกับการทำวิจัย เวลาที่อุทิศให้กับงานสอนก็น้อยลง ทำให้ทำการสอนได้ไม่เต็มที่ นอกจากนี้ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำงานวิจัยชั้นเรียนของครูก็คือ ครูส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ในการทำการวิจัย เนื่องจากโครงสร้างหลักสูตรการผลิตครูมักจะประกอบด้วยรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครู ที่มุ่งเน้นในเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน ส่วนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยยังมีอยู่ในสัดส่วนที่น้อยในโครงสร้างหลักสูตร จึงทำให้นักศึกษาครูที่ผลิตออกมายังมีความรู้ที่เกี่ยวกับการวิจัยไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ปัญหานี้มิได้พบเพียงในประเทศไทยเท่านั้น แม้ในต่างประเทศก็มีปัญหาเช่นกัน ตัวอย่างเช่น Sardo-Brown et al. (1995) ได้กล่าวถึงปัญหาการทำวิจัยของครูในสหรัฐอเมริกาไว้ว่า เกิดจาก ครูมีความกลัวในเรื่องของเทคนิคการทำวิจัย และครูยังมีความเชื่อว่าการทำวิจัยไม่ใช่สิ่งที่อยู่ในขอบเขตของงานที่ครูสามารถทำได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่น ๆ เช่น การไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร หรือกลัวว่างานวิจัยจะกระทบความรู้สึกของผู้ปกครองของนักเรียน จึงทำให้งานวิจัยในชั้นเรียนไม่พัฒนาไปได้มากเท่าที่ควร จึงเห็นได้ว่าปัญหาหลัก ๆ ในการทำวิจัยในชั้นเรียนมาจากตัวครูผู้ทำวิจัย และนโยบายในการสนับสนุนการทำวิจัยชั้นเรียนจากผู้บริหารนั่นเอง ปัญหาสำคัญอีกปัญหาหนึ่งก็คือ ครูยังไม่สามารถกำหนดปัญหา หรือคำถามวิจัยได้ ส่วนใหญ่เมื่อจะเริ่มทำวิจัยก็มักจะถามตนเองว่า “จะทำวิจัยเรื่องอะไรดี” เป็นสิ่งไม่ถูกต้องแต่แรกสำหรับการทำงานวิจัย ซึ่งต้องเริ่มจากการพบปัญหาซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถระบุปัญหาหรือคำถามวิจัยได้ถูกต้อง การกำหนดปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจนนี้จะนำไปสู่กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จนอาจกล่าวได้ว่าการกำหนดปัญหาหรือคำถามงานวิจัยเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

ของการทำงานวิจัยทุกประเภทสำหรับครูวิทยาศาสตร์นั้น หากจะทำวิจัยในชั้นเรียนนับว่ามีข้อได้เปรียบอยู่ไม่น้อย เนื่องจากได้ผ่านการเรียนรายวิชาที่เป็นศาสตร์ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ซึ่งมีระบบมาก่อนข้างมาก

การแก้ปัญหาของการทำวิจัยในชั้นเรียน

เนื่องจากการวิจัยในชั้นเรียนเป็นการวิจัยระหว่างปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน (classroom action research) ซึ่งแตกต่างจากการวิจัยตามรูปแบบ (formal research) ตามที่ รัตนา ศรีเหรัญ (2554) นำเสนอในตาราง 1 ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์

ที่สนใจจะทำวิจัยในชั้นเรียนจึงต้องทำความเข้าใจในหลักการนี้ให้ชัดเจนก่อน จากนั้นเปลี่ยนวิธีการทำงานโดยการทำกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมการวิจัยแบบแยกส่วน แต่ต้องมีการวางแผนเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบสำหรับงานวิจัยคู่ขนานกันไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและนำข้อมูลเหล่านั้นไปวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนหรือเขียนรายงานการวิจัย ซึ่งเป็นการลดภาระการที่ต้องทำทั้งงานสอนและงานวิจัย กล่าวคือ ต้องตระหนักว่างานวิจัยสามารถทำไปได้พร้อม ๆ กับงานสอน

ตาราง 1 ข้อเปรียบเทียบระหว่าง Formal Research กับ Action Research

หัวข้อ	Formal Research	Action Research
1. ผลการวิจัย	มีความกว้างขวาง และครอบคลุม อ้างอิงไปใช้กับกลุ่มอื่นได้	เฉพาะที่ เฉพาะเรื่อง ไม่สามารถอ้างอิงไปใช้กับกลุ่มอื่นได้
2. จุดมุ่งหมายของการวิจัย	มุ่งศึกษา ค้นหาความรู้เพื่อนำไปใช้กับบุคคล หรือสถานการณ์ทั่วไปไม่เจาะจง	มุ่งศึกษา ค้นหาความรู้เพื่อนำไปใช้กับบุคคล หรือสถานการณ์เฉพาะที่ใดที่หนึ่ง
3. วิธีการกำหนดปัญหาที่นำมาศึกษา	ศึกษาจากปัญหาวิจัยที่ทำมาก่อนหรือปัญหาที่มีมุมมองกว้าง	ได้จากปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าหรือจากเป้าหมายในขณะนั้น
4. กระบวนการที่ใช้ในการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย	ทำอย่างกว้างขวาง ชัดเจน และเป็นแหล่งปฐมภูมิ	ค้นคว้าอย่างง่าย ๆ และเป็นแหล่งทุติยภูมิ
5. วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง	ใช้วิธีการสุ่มเลือกโดยใช้วิธีการทางสถิติและความน่าจะเป็น	เป็นนักเรียนในห้องเรียน หรือผู้ทำงานร่วมกัน
6. แผนแบบการวิจัย	มีการควบคุมตัวแปรอย่างเข้มงวดและใช้ระยะเวลายาวนาน	ตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นบางอย่างออกไป ใช้ระยะเวลาสั้น ไม่เข้มงวดในการควบคุมตัวแปร
7. กระบวนการวัดผล	ประเมินผล และมีการวัดก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง	วัดตามแบบปกติหรือใช้แบบทดสอบมาตรฐาน
8. การวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้วิธีการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ หรือวิธีการเชิงคุณภาพ	ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของการกระทำ เสนอเป็นข้อมูลดิบ และไม่เน้นการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะมีหรือไม่ก็ได้
9. การประยุกต์ใช้ผลการวิจัย	ยึดความสอดคล้องตามทฤษฎี	ยึดความสอดคล้องในการปฏิบัติ
10. ระยะเวลาในการศึกษา	ใช้ระยะเวลานานเป็นภาคเรียนหรือปีการศึกษา หรือมากกว่านั้น	ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ตามหัวข้อหรือประเด็นที่ศึกษา

ที่มา: รัตนา ศรีเหรัญ, 2554

สำหรับปัญหาเกี่ยวกับความกลัวหรือความไม่มั่นใจ ในเทคนิคของงานวิจัย และการขาดการสนับสนุนจากผู้บริหาร นั้น Sardo-Brown et al. (1995) แนะนำว่าสามารถแก้ไข ได้โดยการฝึกอบรมครูและผู้บริหารเหล่านั้นให้มีความเข้าใจ เกี่ยวกับการทำวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งควรเริ่มจากการวิจัยที่เป็น การวิจัยพื้นฐานไม่มีความซับซ้อนในการวางแผนการวิจัย (research design) หรือสถิติวิจัยที่ยุ่งยาก เพราะค่าสถิติ พื้นฐาน เช่น ร้อยละหรือค่าเฉลี่ย ก็สามารถนำมาใช้ในการ ทำงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน

ปัญหาสำคัญที่สุดของการทำวิจัย คือ การกำหนด ปัญหาหรือคำถามวิจัย ทราบได้ก็ตามที่ครูวิทยาศาสตร์หรือ ผู้วิจัยยังถามตัวเองอยู่ว่า “จะทำวิจัยเรื่องอะไรดี” นั้นยังแสดง ว่า ครูวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยผู้นั้น ยังไม่สามารถกำหนด ปัญหาหรือคำถามวิจัยได้ การกำหนดปัญหาหรือคำถามวิจัย ให้ชัดเจนได้นั้นต้องได้มาจากทักษะสำคัญทักษะหนึ่งในทาง วิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการสังเกต เพราะการสังเกตที่ดียอม ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่สนใจจะทำวิจัยเห็นสภาพปัญหาที่ เกิดขึ้นในชั้นเรียน หรือสิ่งที่เกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งเป็นปัญหาที่ จะส่งต่อคุณภาพการเรียนการสอน การสังเกตดังกล่าวจะ นำไปสู่การกำหนดปัญหาหรือคำถาม เช่น “มีเหตุการณ์อะไร เกิดขึ้นในชั้นเรียน” “ทำไมสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นจึงก่อให้เกิดปัญหา” “ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น” และ “จะสามารถแก้ปัญหาหรือสิ่งที่เกิด ขึ้นนั้นได้อย่างไร” ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องเป็นคนช่าง สังเกต จากนั้นตั้งคำถามซึ่งจะนำไปสู่คำถามวิจัย สำหรับเกณฑ์ ในการตั้งคำถามวิจัยที่ดีนั้น สุวิมล ว่องวานิช (2544) ได้ เสนอแนะว่า คำถามวิจัยที่ดีนอกจากจะต้องเป็นคำถามที่มี ความจำเพาะเจาะจง สามารถสังเกต สืบค้น และศึกษาวิจัย ได้แล้ว คำถามวิจัยที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นคำถามที่ไม่ใช่คำถามประเภท “ใช่” หรือ “ไม่” แต่ควรเป็นคำถามประเภท “ทำไม อะไร อย่างไร”
2. เป็นคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาวิจัย หรือควรนำ มาศึกษาเพื่อช่วยนักเรียนที่มีปัญหา
3. คำถามวิจัยนั้นมีความสำคัญต่อทั้งตัวครูผู้สอน และนักเรียน
4. คำถามวิจัยนั้นสามารถจัดการให้อยู่ภายใต้การ ควบคุมของผู้วิจัยได้
5. คำถามวิจัยนั้นมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ เหมาะกับเวลา ทรัพยากร ควรคิดถึงการทำวิจัยในประเด็น

เล็ก ๆ (small scale) ซึ่งอยู่ในวิสัยที่สามารถดำเนินการจน สำเร็จ

6. หลีกเลี่ยงปัญหาวิจัยที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้องไม่ สามารถทำอะไรได้แม้จะทราบคำตอบ

ตัวอย่างการวิจัยชั้นเรียนทางวิทยาศาสตร์

Joompot Poomsripanon (2006) ได้ทำการวิจัย ในชั้นเรียนปฏิบัติการชีววิทยา ในบทปฏิบัติการ “ความหลากหลายและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต โดยใช้ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ศึกษาในเวทียาของสัตว์ประเภทมอลลัสก้าน้ำจืด” โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบ การสอนแบบปกติ กับกลุ่มทดลองที่สอนโดยรูปแบบวงจรการ เรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ทั้ง 2 กลุ่ม การเก็บข้อมูลทำไป พร้อม ๆ กับการทำปฏิบัติการในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มที่สอนโดยรูปแบบ วงจรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ($p < .05$) ดังตาราง 2 และตาราง 3

ตาราง 2 ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

กลุ่มผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย	SD	จำนวน (คน)
กลุ่มควบคุม	10.5667	2.23889	30
กลุ่มทดลอง	16.2667	1.55216	30
รวม	13.4167	3.45082	60

ที่มา: Joompot Poomsripanon, 2006

ตาราง 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องความเข้าใจในธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์โดยเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

Source	Type III SS	df	MS	F
Corrected model	628.133(a)	2	314.067	240.454*
Pretest	140.783	1	140.783	107.786*
Group	42.689	1	42.689	32.683*
Total	11503.000	60		
Corrected Total	702.583	59		

*Significantly different at 0.05 level

จากตัวอย่างงานวิจัยที่แสดงนี้ เป็นตัวอย่างงานวิจัยในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำได้พร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการวางแผนการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นคือ แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้เก็บข้อมูลของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มระหว่างทำปฏิบัติการ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งปัจจุบันนี้มีการพัฒนาไปมาก สามารถให้ความสะดวกแก่ผู้วิจัยในการใช้สถิติวิจัยแทบทุกค่าสถิติ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วไป ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้สถิติวิจัยพื้นฐาน และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง สำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นเพียงผู้ใช้สถิติวิจัยพื้นฐานมิได้ศึกษาวิจัยในด้านสถิติโดยตรง สิ่งสำคัญที่ต้องรู้มีเพียงว่า ลักษณะงานวิจัยแบบใดต้องใช้ค่าสถิติใดในการวิเคราะห์ผลงานวิจัย โดยไม่จำเป็นต้องจดจำสูตรคำนวณค่าสถิติ หรือค่าทางสถิติต่าง ๆ ที่ยุ่งยากเหมือนเช่นในอดีต การวิจัยในชั้นเรียนในปัจจุบัน จึงน่าจะเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพรุ่นใหม่ ครูวิทยาศาสตร์ควรฝึกตั้งคำถามที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอน จากนั้นวางแผนการปฏิบัติงานและการวิจัย และดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนคู่ขนานไปกับการเก็บข้อมูลอย่างมีระบบตามที่ได้วางแผนไว้ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปผลการวิจัยและนำผลงานวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

รัตนา ศรีเหรียญ. (2554). การวิจัยในชั้นเรียนสู่เส้นทางวิชาชีพครู. สำนักงาน ก.ค. กระทรวงศึกษาธิการ.

- วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2544). การพัฒนาการเรียนการสอนทางอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2532). มิติใหม่ของการวิจัยทางการศึกษา. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 4(1): 1 – 8.
- สรชัย พิศาลบุตร. (2547). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2544). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- Campoy, Renee. (2005). **Learning and Teaching Research – based Methods**. Boston: Pearson Education.
- Joompot Poomsripanon.(2006). **The enhancement of an understanding the nature of science by the use of GIS for study the mollusk ecology through 5Es learning cycle model**. Doctor of Philosophy, Graduate School, Mahidol University, Thailand.
- Lehmann and Mehrens. (1979). **Educational Research**. Holt, Rinehart, and Winston, California.
- Merter, C. (2006). **Action research: Teachers as researchers in the classroom**. London: Sage.
- Sardo–Brown, D., Welsh, L. A., and Bolton, D. L. (1995). **Practical Strategies for Facilitating Classroom Teachers' Involvement in Action Research**. **Education (Chula Vista, Calif.)** 115: 553– 559.