

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์ฉลาดและสมบูรณ์ยิ่งขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าในทุก ๆ ด้าน ดังเห็นได้จากประเทศที่พลเมืองได้รับการศึกษาก็จะพัฒนาได้รวดเร็วกว่าประเทศที่พลเมืองได้รับการศึกษาน้อย ระบบการศึกษาไม่ว่าจะเป็นของชาติใดบุคคลใด จะต้องเริ่มต้นจากความคิดที่ว่า จะยึดปรัชญาแบบใดเป็นเกณฑ์ในการดำเนินงานทางการศึกษา จะต้องมียุทธศาสตร์ซึ่งกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการให้การศึกษาว่าเป็นไปในแนวใด และจะให้เนื้อหาวิชาเพื่อเป็นแนวทางที่จะทำให้การศึกษานั้นบรรลุผลตามเป้าหมายที่ต้องการ จากนั้นเป็นหน้าที่ของครูหรือผู้สอนที่ต้องหาวิธีการต่าง ๆ มาอบรมสั่งสอนให้นักเรียนมีความรู้และเจริญอกงามตามแนวทางที่ยุทธศาสตร์ได้วางไว้ และเมื่อต้องการตรวจสอบว่าเท่าที่สอนไปแล้วนั้น นักเรียนเจริญอกงามตามวัตถุประสงค์ที่ยุทธศาสตร์กำหนดไว้หรือไม่เพียงใดก็ใช้กิจกรรมที่เรียกว่าการวัดผลการศึกษาเข้ามาตรวจสอบ การวัดผลการศึกษานอกจากเป็นวิธีตรวจสอบความรู้ความเจริญอกงามของนักเรียนแล้ว ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาคุณภาพของการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพราะผลจากการวัดจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูและนักการศึกษาเพื่อใช้ปรับปรุงการสอน การแนะแนว การประเมินผลหลักสูตร แบบเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการจัดระบบบริหารทั่วไปของโรงเรียน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวัดผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของระบบการศึกษา

วิธีวัดผลที่สำคัญและใช้มากที่สุดในการศึกษาจนอาจนับได้ว่าเป็นงานหลักของการวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน คือการทดสอบ¹ โดยใช้แบบสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) ซึ่งมีมากมายหลายชนิด แต่ถาแบ่งตามรูปแบบของคำถาม (Item format) และวิธีเขียนตอบแล้วจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ แบบอัตนัย (Essay type) และแบบปรนัย-(Objective type)² แบบอัตนัยมีข้อเสียตรงที่ออกข้อสอบได้น้อยข้อจึงขาดความตรงตามเนื้อหา ตรวจให้คะแนนยาก เสียเวลามาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ในวิชานั้น ๆ อย่างดีเป็นผู้ตรวจ และคะแนนที่ได้ขาดความคงที่แน่นอน³ ดังนั้นในปัจจุบันนี้ครูส่วนมากจึงหันมานิยมใช้แบบสอบแบบปรนัย เพราะเชื่อว่าจะช่วยให้การวัดผลการศึกษามีประสิทธิภาพมากกว่าแบบอัตนัย แบบสอบแบบปรนัยยังแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ แบบคำตอบสั้น (Short answer) แบบจับคู่ (Matching) แบบถูกผิด (True-False) และแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) แต่ละประเภทก็มีคุณลักษณะแตกต่างกันไปและสร้างให้ทำได้โดยง่ายต่างกัน การนำแบบสอบแต่ละแบบไปใช้จึงยังมีปัญหาที่จะต้องศึกษาอีกมาก

¹ชวาล แพร์ทกุล, เทคนิคการวัดผล (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พัฒนาพานิช, 2516), หน้า 88.

²William A. Mehrens and Irvin J. Lehmann, Measurement and Evaluation in Education and Psychology, 2d ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978), p. 165.

³John Clark Marshall and Loyde Wesley Hales, Classroom Test Construction (Philippines: Addison - Wesley Publishing Co., 1971), pp. 50 - 51.

⁴Mehrens and Lehmann, Measurement and Evaluation in Education and Psychology, p. 166.

ในบรรดาแบบสอบแบบปรนัยทั้งหมด นักวัดผลการศึกษาจำนวนมากสนับสนุนให้ครูใช้แบบสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน¹ แบบสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบสอบที่สามารถวัดความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการให้เหตุผลและการตัดสินใจของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจให้คะแนนง่ายและแน่นอน สามารถควบคุมระดับความยากได้โดยการตัดแปลงตัวเลือกให้เป็นไปตามที่ต้องการ ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยนักเรียนได้ เมื่อเทียบกับแบบสอบแบบถูกผิดแล้วมีความเที่ยงสูงกว่า และโอกาสที่นักเรียนจะเดาได้น้อยกว่า แต่แบบสอบแบบนี้มีข้อเสียหลายประการ เช่น สร้างให้คิดได้ยากมาก ใช้เวลาในการตอบนานที่สุดในบรรดาแบบสอบแบบปรนัยทั้งหมด² นอกจากนี้บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ ได้กล่าวว่า แบบสอบแบบเลือกตอบนี้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง³ ส่วนอัลเคอร์ คาร์สัน และเฮร์แมน (Alker, Carson and Herman) ได้วิจัยเรื่องค่าตามแบบเลือกตอบและลักษณะนิสัยของนักเรียน พบว่านักเรียนที่มีทักษะในการรู้จักความกำกวมของภาษา ทำแบบสอบแบบเลือกตอบได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่มีทักษะ⁴

¹David A. Frisbie, "Multiple-Choice Versus True-False: A Comparison of Reliabilities and Concurrent Validities," Journal of Educational Measurement 10(Winter 1973): 297-304.

²Mehrens and Lehmann, Measurement and Evaluation Education and Psychology, pp. 277-278.

³บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, การวัดและประเมินผลการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521), หน้า 106.

⁴H.A. Alker, J.A. Carson and M.C. Herman, "Multiple Choice Question and Student Characteristics," Educational Testing Service Research Bulletin November, 1967.

✓ ส่วนแบบสอบแบบถูกผิด เป็นแบบสอบที่เหมาะสมสำหรับใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านต่ำ ในเวลาที่จำกัดจะวัดเนื้อหาได้กว้างครอบคลุมหลักสูตร ใช้ได้กับทุกวิชา ใช้เวลาในการทอน้อย ตรวจให้คะแนนได้ง่ายและแน่นอน สามารถออกให้ใช้ได้เร็วกว่าแบบเลือกตอบ และถ้าสร้างอย่างระมัดระวังแล้วสามารถวัดถึงขั้นความเข้าใจและการนำไปใช้ได้ ข้อเสียของแบบสอบแบบนี้มักจะกล่าวกันว่า วัดในสิ่งไรสาระ นักเรียนเอาใจใส่ ส่งเสริมให้นักเรียนจำมากกว่าเข้าใจ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าแบบเลือกตอบ ข้อต่อขอ และมีค่าความเที่ยงต่ำกว่าแบบเลือกตอบ¹ เกี่ยวกับข้อเสียในเรื่องวัดในสิ่งไรสาระ นักเรียนเอาใจใส่ และส่งเสริมให้นักเรียนจำมากกว่าเข้าใจนั้น อีเบล (Ebel) ให้ความเห็นว่าข้อเสียทั้ง 3 ประการนี้เกิดเนื่องจากผู้สร้างข้อสอบ ไม่ใช่เนื่องจากรูปแบบของข้อกระทง² ข้อกระทงแบบถูกผิดไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนจำ ผู้สร้างสามารถสร้างให้วัดการสรุปความ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหาได้³ ข้อเสียในเรื่องข้อกระทงแบบถูกผิดมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าแบบเลือกตอบข้อต่อขอนั้น อีเบล (Ebel, 1971) ให้ความเห็นว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อกระทงไม่ใช่เงื่อนไขที่พอเพียงที่จะชี้บอกคุณภาพของข้อกระทง ต้องพิจารณาเงื่อนไขอื่นประกอบด้วย⁴

¹Mehrens and Lehmann, Measurement and Evaluation Education and Psychology, pp. 264-267.

²Robert L. Ebel, "The Case for True-False Items," School review 78(May 1970): 373-389.

³J.R. Jenkin and S.L. Deno, "Assessing Knowledge of Concepts and Principles," Journal of Educational Measurement 8 (1971): 95-102. ✓

⁴Robert L. Ebel, "Can Teachers Write Good True-False Test Item," Journal of Educational Measurement 12(Spring 1975): 31-35. ✓

นอกจากนี้อีเบล (Ebel, 1972) ได้ศึกษาเรื่องแบบสอบแบบถูกผิด เขา
ได้รวบรวมลักษณะของแบบสอบแบบถูกผิดไว้น่าสนใจหลายประการดังนี้ *critical thinking?!*

1. ข้อ तरहแบบถูกผิด สามารถทดสอบความเข้าใจในเรื่องความคิดสำคัญ
ของนักเรียนและความสามารถในการใช้ความคิดสำคัญในการแก้ปัญหา
2. การสร้างข้อ तरहแบบถูกผิดให้คืออาจจะยากสำหรับผู้เริ่มสร้าง แต่ไม่ยาก
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. ประโยคที่สำคัญในหนังสือเรียนบางประโยคสำคัญและมีความหมายพอเพียง
ที่จะใช้เป็นข้อถูกในแบบสอบแบบถูกผิด
4. ข้อความที่มีใจความถูกแต่ไม่สมบูรณ์ หรือผิดแต่ไม่ทั้งหมดใช้ได้ดีในแบบสอบ
แบบถูกผิด
5. ผู้สร้างข้อสอบสามารถลดความกำกวมได้โดยการเขียนข้อ तरहที่พาดพิงถึง
การเปรียบเทียบภายในเนื้อหาวิชาที่มีทางเลือกหลายทาง
6. การเคาอย่างมีแบบแผนจะแสดงให้เห็นสัมฤทธิ์ผลได้ตรงมากกว่าการเคา
อย่างสุ่ม ๆ และนักเรียนมีแนวโน้มที่จะเคาอย่างสุ่มน้อยมาก ดังนั้นการเคาจึงไม่ใช่ปัญหา
สำคัญสำหรับแบบสอบแบบถูกผิด และไม่จำเป็นต้องใช้สูตรแก้เคาแบบการเคา
7. ไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนอันใดที่จะสนับสนุนข้อกล่าวหาที่ว่าแบบสอบแบบถูกผิด
สนับสนุนให้มีการเรียนรู้โดยการท่องจำ
8. ข้อ तरहแบบถูกผิด สามารถวัดเกณฑ์สำคัญ ๆ ในเรื่องสัมฤทธิ์ผลได้ดี
เท่ากับข้อ तरहแบบเลือกตอบ
9. ข้อ तरहแบบถูกผิดสามารถใช้ได้ทุกเนื้อหาวิชา
10. แบบสอบแบบถูกผิดสร้างได้ง่ายมาก
11. แบบสอบแบบถูกผิดให้ข่าวสารในเรื่องสัมฤทธิ์ผลที่เป็นสาระสำคัญได้ตรงและมี
ประสิทธิภาพมากกว่าข้อ तरहแบบอื่น ๆ¹

¹Robert L. Ebel, Essential of Educational Measurement
(Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall, 1972), pp. 155-225.

ส่วนข้อเสียประการสุดท้าย เรื่องแบบสอบแบบถูกผิดมีค่าความเที่ยงต่ำกว่าแบบเลือกตอบนั้น อีเบล (Ebel, 1971) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิด พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งสองแบบนี้ไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้เวลาในการสอบเท่ากัน และมีอัตราส่วนของจำนวนข้อของแบบถูกผิดต่อแบบเลือกตอบที่นักเรียนทำได้ในเวลาเท่ากันเป็น $2 : 1$ แต่ฟรีสบี (Frisbie) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบทั้งสองแบบนี้เช่นเดียวกันพบว่า ค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบเลือกตอบสูงกว่าแบบถูกผิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีแนวโน้มที่จะวัดได้ในสิ่งเดียวกัน อัตราส่วนของจำนวนข้อของแบบถูกผิดต่อแบบเลือกตอบที่นักเรียนทำได้ในเวลาเท่ากันเป็น $3 : 2$

นอกจากนี้รินส์แลนด์ (Rinsland) ได้รวบรวมผลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบ ในปี 1938 เขาสรุปผลไว้ 2 ข้อดังนี้

1. แบบสอบแบบปรนัยทั้งหมด ยกเว้นแบบถูกผิดมีค่าความตรงพอ ๆ กันกับแบบอัตนัย หรือน้อยกว่าเพียงเล็กน้อย
2. โดยทั่วไปแบบสอบแบบปรนัยที่ต่างชนิดกัน จะให้ค่าความเที่ยงเท่ากันเมื่อใช้เวลาในการสอบเท่ากัน³

¹Robert L. Ebel, "The Comparative Effectiveness of True-False and Multiple Choice Achievement Test Items." paper present at the American Educational Research Association Annual Meeting, New York, 1971, quoted in Frisbie, "Multiple Choice Versus True-False: A Comparison of Reliabilities and Concurrent Validities," p. 297.

²Frisbie, "Multiple Choice Versus True-False: A Comparison of Reliabilities and Concurrent Validities,"

³Henry Daniel Rinsland, Constructing Tests and Grading in Elementary and High School Subjects (New York: Prentice-Hall, 1938), pp. 295-299.

จากแนวคิดและผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบสอบแบบถูกผิด เป็นแบบที่น่าจะนำมาใช้ได้ดี แทนที่จะถูกทอดทิ้งไปเพราะข้อเสียเหล่านั้นดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน แต่การที่จะพิจารณาว่าแบบสอบแบบถูกผิดใช้ได้ดีเท่ากับแบบเลือกตอบสำหรับนักเรียนไทยหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาจากประสิทธิภาพในการใช้งานของแบบสอบ และคุณภาพของแบบสอบซึ่งพิจารณาจากการเปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบเมื่อใช้เวลาในการสอบเท่ากัน และเปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบทั้งสองโดยศึกษากับประชากรที่เป็นนักเรียนไทย ซึ่งเรื่องนี้ยังไม่เคยมีใครศึกษามาก่อน ผลจากการวิจัยจะก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติต่อครูในการเลือกใช้แบบสอบให้พอเหมาะกับเวลาโอกาส อันจะเป็นแนวทางที่จะสร้างธนาคารข้อสอบต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เปรียบเทียบจำนวนข้อกระทงของแบบสอบแบบถูกผิดและแบบเลือกตอบที่นักเรียนทำได้ในเวลาเท่ากัน ในรูปของอัตราส่วน
2. เปรียบเทียบค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบเลือกตอบ และแบบถูกผิดเมื่อใช้เวลาในการสอบเท่ากัน
3. เปรียบเทียบค่าความตรงของแบบสอบแบบเลือกตอบ และแบบถูกผิด

สมมติฐานของการวิจัย

1. ในเวลาที่เท่ากัน นักเรียนจะทำข้อกระทงแบบถูกผิดได้มากกว่าแบบเลือกตอบ
2. ค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบเลือกตอบและแบบถูกผิดเมื่อใช้เวลาในการสอบเท่ากัน ไม่แตกต่างกัน
3. ค่าความตรงของแบบสอบแบบเลือกตอบ และแบบถูกผิด ไม่แตกต่างกัน



ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2522 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดราชบุรี ที่ใช้ข้อสอบปลายปีของจังหวัดร่วมกัน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่แบบสอบที่มีรูปแบบของข้อกระทงดังนี้
 - 2.1.1 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
 - 2.1.2 แบบถูกผิดที่แปลงมาจากแบบเลือกตอบโดยวิธีพิจารณา คำอ่านจำแนกของตัวลวง
 - 2.1.3 แบบถูกผิดที่แปลงมาจากแบบเลือกตอบโดยวิธีสุ่ม
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่
 - 2.2.1 จำนวนข้อกระทงที่นักเรียนทำได้ในเวลา 10 นาที
 - 2.2.2 ค่าความเที่ยงของแบบสอบ
 - 2.2.3 ค่าความตรงของแบบสอบ
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบสัมฤทธิผลวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ การสืบเสาะหาความรู้ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ตามหลักสูตรของ สสท. กระทรวงศึกษาธิการ แบบสอบนี้มีรูปแบบของข้อกระทงเป็นแบบเลือกตอบและแบบถูกผิด ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการสอบทุกคนและตั้งใจทำแบบสอบอย่างเต็มความสามารถ
2. สภาพทางอารมณ์ของนักเรียนในขณะที่ทำแบบสอบเป็นปกติเนื่องจากผู้ดำเนินการสอบได้ชี้แจงแล้วว่าข้อมูลที่ได้นักเรียนจะไม่มีผลสะท้อนไปถึงผลการสอบปลายปีของนักเรียน
3. แบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของจังหวัดราชบุรี เป็นแบบสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ (Criteria) ที่ดีในการหาความตรงของแบบสอบที่ศึกษา

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียน	หมายถึง	นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2522 ของจังหวัดราชบุรี ที่ถูกสุ่มให้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 570 คน
แบบสอบสัมฤทธิ์ผล	หมายถึง	แบบสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านความรู้ความเข้าใจ การสืบเสาะหาความรู้ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลทางการเกษตร ซึ่งได้เรียนมาแล้ว
แบบสอบแบบเลือกตอบ	หมายถึง	แบบสอบที่แต่ละข้อกระทง (Item) จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นตัวปัญหา (Stem) และส่วนที่เป็นคำตอบ (Option) โดยส่วนที่เป็นคำตอบจะมีคำตอบไว้ให้เลือก 4 คำตอบ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่า

		คำตอบใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว
แบบสอบแบบถูกผิด	หมายถึง	แบบสอบที่แต่ละข้อกระทงเป็นข้อความที่ แปลงมาจากแบบเลือกตอบ แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าถูกหรือผิด
สสวท.	หมายถึง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งได้รับอนุมัติให้จัดตั้งขึ้นเป็นทางการ เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2514 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงและส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของการศึกษาระดับ เพื่อให้เห็นต่อความก้าวหน้าของวิชาการ และสอดคล้องกับความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคม
ผู้ทรงคุณวุฒิ	หมายถึง	อาจารย์ที่ทำหน้าที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการอบรมวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของ สสวท. มาแล้ว และเป็นผู้ที่ตัดสินความตรงตามเนื้อเรื่อง (Content Validity) ของแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้าง
พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ	หมายถึง	ความสามารถในการจดจำ อธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คัพท ข้อความ กระบวนการ แนวความคิด หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ
พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้	หมายถึง	ความสามารถในการสังเกต การบรรยาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างถูกต้อง การวัดและบันทึกข้อมูลได้อย่างเหมาะสม การสร้างและทดสอบสมมติฐาน การจัดการกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การแปลความหมายข้อมูล ตลอดจนการให้ข้อสรุปเกี่ยวกับความ

สัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ

พฤติกรรมด้านกรนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถ
ที่จะใช้ความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
ในสถานการณ์ใหม่



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย