



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6" นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ จากหนังสือ เอกสาร และวารสารต่าง ๆ ซึ่งจะนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์
2. ลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

คำว่า "วิทยาศาสตร์" นั้นได้มีผู้ให้ความหมายของคำนี้ไว้มากมาย ซึ่งจะขอยกมา กล่าวไว้พอสังเขปดังนี้

ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ (2525: 200) กล่าวว่า "คำว่า วิทยาศาสตร์ เป็นศัพท์บัญญัติแทนคำว่า Science ในภาษาอังกฤษ คำนี้เกิดขึ้นในภาษาไทยราวปี พ.ศ. 2459"

นিকা สะเพียรชัย และคณะ (2523: 3) กล่าวว่า "Science มีต้นกำเนิดมาจากภาษาละตินว่า Scientia หมายถึง ความรู้ทั่ว ๆ ไป"

ประชุมสุข อ้าวอำรุง (2525: 66) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า "เป็นศาสตร์ที่อาศัยความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติแวดล้อมที่ทำให้เห็นประจักษ์ได้ วิธีการควบคุมและการทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ"

วิทยาศาสตร์ตามความหมายในสารานุกรมของโคลัมเบีย (The Columbia Encyclopidia 1965: 1910) หมายถึง "ความรู้ที่สะสมไว้อย่างมีระบบ ความรู้ที่ได้จากปรากฏการณ์ธรรมชาตินั่นเอง ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์นั้นไม่เพียงแต่จะได้รับการสะสมความรู้ไว้เท่านั้น จะมีการใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติที่อีกด้วย"

อาร์เทอร์ เอ. คาริน (Arthur A. Carin 1970: 13) ได้นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) รวมเป็นคำใหม่เรียกว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) และได้เรียบเรียงนิยามของวิทยาศาสตร์เสียใหม่ว่า "วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบยืนยันมาแล้ว และสะสมไว้อย่างมีระบบ รวมทั้งกระบวนการที่ใช้ไปในการค้นหาความรู้ใหม่อีกด้วย"

นอกจากนี้ เดวิด อี. ซีคานสกี (David E. Czekanski 1974: 23) กล่าวว่า "วิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดเนื้อหาวิชาความรู้อย่างมีระบบ และหมายถึง กระบวนการหรือแนวทางที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยใช้คำถาม การทดลอง การสังเกต การวัด การสรุปและการสื่อความหมาย"

จากแนวคิดต่าง ๆ ของบุคคลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ได้ศึกษาค้นคว้า แล้วรวบรวมไว้อย่างมีระบบรวมทั้งการใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ นั้น ๆ อีกด้วย

ลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะและขอบเขตตามแนวคิดของนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

มังกร ทองสุขี (2522: 26) กล่าวว่า

ความรู้ใด ๆ ที่เกิดจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่

1. ทดสอบได้ (Testability)
2. มีความเชื่อถือได้ (Reliability)
3. มีคำจำกัดความและความเที่ยงตรงที่แน่นอน (Definition and Precision)
4. มีระบบโครงสร้างที่แน่นอน (Systematic Structure)
5. สามารถทำความเข้าใจได้ (Comprehensiveness)

นิกา สะเพียรชัย (2520: 4) กล่าวว่า

1. วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่อาศัยวิธีเสาะแสวงหาความรู้ (Mode of inquiry)
2. วิธีการเสาะแสวงหาความรู้ นำมาซึ่งความรู้ใหม่ ๆ และการขยายขอบเขตของความรู้ นำมาซึ่งหลักเกณฑ์และ เกิดเป็นโครงสร้างที่มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้
3. ความรู้ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม และทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นวิทยาศาสตร์จึงเป็นแรงผลักดันทางสังคม หรืออิทธิพลทางสังคม และเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรม

นิกา สะเพียรชัย (2520: 5) กล่าวเกี่ยวกับขอบเขตของวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอีกว่า

วิทยาศาสตร์มีขอบเขตจำกัด หากทุกคนตามหลักปรัชญาแล้ว จะเห็นว่าในวิธีการอนุมานนั้นมีขอบเขตที่แน่นอน และวิธีอนุมานก็เป็นกิจกรรมที่สำคัญในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การตั้งทฤษฎีหรือกฎต่าง ๆ การสังเกตของมนุษย์ที่ใช้อยู่ 5 ก็มีขอบเขตจำกัดและมีขอบเขตที่แน่นอน การใช้เครื่องมือวัดก็มีขอบเขตที่แน่นอน ฉะนั้นความเข้าใจธรรมชาติจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นเพียงความเข้าใจบางส่วน ไม่ใช่ความจริงที่สมบูรณ์

นอกจากนี้ มังกร ทองสุขี (2521: 3-9) ยังได้กล่าวถึงลักษณะของวิทยาศาสตร์ (The Nature of Science) ไว้ สรุปได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาว่าด้วยการตอบปัญหาที่มีระบบ นักวิทยาศาสตร์มักใช้คำว่าอย่างไรและทำไม เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่ ๆ อันเกี่ยวเนื่องระหว่างความสัมพันธ์และทัศนคติของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยทำให้มนุษย์มีความนึกคิดอีกด้วย

2. วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการรวบรวมและจัดระเบียบแห่งความรู้ นักวิทยาศาสตร์จะพยายามสร้างแบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติและข้อเท็จจริงที่สังเกตได้ โดยผ่านการสอบสวน และการทดสอบเป็นขั้นตอน แล้วนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบปรากฏการณ์ธรรมชาติอื่น ๆ เพื่อต้องการทำการพยากรณ์โดยการใช้เหตุผลทางตรรกวิทยา ถ้าปรากฏว่าข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ที่ได้จากทดลองขัดแย้งกับสิ่งที่ได้พยากรณ์ไว้แสดงว่าแบบจำลองมีความคลาดเคลื่อน แต่หาข้อเท็จจริงใหม่สอดคล้องกับสิ่งที่ได้พยากรณ์ไว้แสดงว่าแบบจำลองให้ความรู้ใหม่ที่ได้รับการสนับสนุนเพิ่มขึ้น

3. ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เมื่อทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ในอดีตที่ผ่านมา ยังไม่เป็นสากลที่จะถือเป็นผู้ยึดในความถูกต้อง จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์ในยุคต่อมาทำการค้นคว้าทดลองวิจัย จึงมีผลทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ

4. วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเพื่อกำหนดความหมายแก่เพียงประการเดียว เนื่องจากวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดระบบแห่งความรู้ในแนวทางที่จะต้องศึกษาค้นคว้าสิ่งซ่อนเร้นในธรรมชาติ ดังนั้นความรู้แห่งธรรมชาติที่ได้มาจะต้อง เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ศักยภาพของตน บังคับและควบคุมได้ และนักวิทยาศาสตร์จะพยายามศึกษากฎเกณฑ์การจัดระบบของธรรมชาติ พร้อมกับหาวิธีการต่าง ๆ ที่นำผลของการศึกษาค้นคว้าไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด

5. วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนฐานของการ เปลี่ยนแปลงความคิดที่มีต่อสังคม โดยที่วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ค้นหาความรู้โดยอาศัยเหตุผล การทดลองและจินตนาการ จึงเป็นวิชาที่สำคัญต่อสังคมในระบบประชาธิปไตย เพราะช่วยฝึกคนให้รับฟังความคิดของผู้อื่น ออกเสียงเพื่อแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์ต่อสังคม

6. จริยธรรมของวิทยาศาสตร์ คำว่า ความรู้ นั้น ทั่วความรู้มีลักษณะเป็นกลาง เพราะอยู่ในรูปข้อเท็จจริงที่ปราศจากชีวิตจิตใจ แต่วิธีการที่จะได้ความรู้มานั้นจะต้องอาศัยความร่วมมือ ความซื่อสัตย์ ความมีคุณงามความดี และคุณธรรมอื่น ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ที่จะร่วมมือกันทำงาน ดังนั้นความรู้ทางค่านวิทยาศาสตร์ที่ได้อันมา จะต้องเป็นความรู้ที่เกิดจากความคิดที่ผ่านการทดสอบเป็นขั้นตอนมาแล้ว เป็นข้อเท็จจริงที่สามารถเรียนรู้ได้และมีความถูกต้องมากที่สุด อีกทั้งยังเป็นข้อเท็จจริงที่ไม่มีมีการบังคับให้ยอมรับรู้ด้วยวิธีการใด ๆ

7. บทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อวัฒนธรรมปัจจุบัน วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีผลต่อชีวิตมนุษย์ทั้งในด้านการพัฒนาทางสติปัญญาและสภาวะความเป็นอยู่ ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ จะช่วยปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งด้านวัตถุ สังคม และสวัสดิการสังคมให้เจริญ

กาวหนา

มารค ตามไท (2524: 467-470) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับข้อความที่มีความหมายเชิงวิทยาศาสตร์ไว้สรุปได้ว่า ในการพิจารณาว่าข้อความใดจะมีความหมายเชิงวิทยาศาสตร์ จะต้อง มีเกณฑ์ในการพิจารณาอยู่ 4 เกณฑ์ คือ

1. จะต้องเป็นข้อความที่มีค่าที่เป็นตรรก เช่น "และ" "หรือ" "ทุก ๆ" หรือมีค่าที่บ่งถึงสิ่งที่สังเกตเห็นได้
2. จะต้องเป็นข้อความที่อาจพิสูจน์ได้ว่าเป็นจริง
3. จะต้องเป็นข้อความที่อาจพิสูจน์ได้ว่าเป็นเท็จ
4. จะต้องเป็นข้อความที่สามารถนำไปทดสอบและสามารถหาหลักฐานสนับสนุนได้

เมื่อนำเกณฑ์ทั้ง 4 ไปใช้พิจารณาข้อความต่าง ๆ มารค ตามไท (2524: 467-470) พบว่า เกณฑ์ทั้ง 4 มีข้อบกพร่องจึงเสนอเกณฑ์ใหม่ คือ ข้อความหรือชุดของข้อความจะมีความหมายเชิงวิทยาศาสตร์ก็ต่อเมื่อเป็นชุดของข้อความที่อาจหาข้อมูลมาสนับสนุนได้ และข้อมูลเหล่านั้นต้อง เป็นสิ่งที่สังเกตได้ โดยที่ชุดของข้อความที่กล่าวนั้นก็คือทฤษฎีนั่นเอง

เฟเดอริค แอล ฟิตซ์แพทริก (Federick L. Fitzpatrick 1960: 9) กล่าวถึงขอบข่ายของวิทยาศาสตร์ว่า "วิทยาศาสตร์เป็นทั้งตัวความรู้วิชาการ กระบวนการวิธีหาความรู้ และการปรับปรุงความรู้ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น คุณลักษณะที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ก็คือความไม่หยุดยั้ง"

การวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านสร้าง เครื่องมือหรือแบบทดสอบเพื่อใช้วัดความเข้าใจดังกล่าว ในที่นี้จะขอนำมา กล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานวิจัยนี้ คือ

1. แบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ แบบวัดดังกล่าวมีประวัติความเป็นมาโดยสรุปดังนี้

ปีเตอร์ เอ รับบา และ ฮานส์ โอ แอนเดอร์เซน (Peter A. Rubba & Hans O. Andersen 1978: 449-458) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือที่จะใช้วัดความเข้าใจ ลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนต่าง ๆ 7 ขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างแบบจำลองลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดว่า ลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ

ก. ด้านคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความสามารถอย่างมาก แต่ตัวความรู้มีได้บอกถึงวิธีการนำความรู้ไปใช้ ดังนั้นการที่มนุษย์จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ต้องพิจารณาตามคุณธรรมให้เหมาะสม

ข. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นผลงานของมนุษย์ที่พบความรู้ได้โดยอาศัยจินตนาการ และความรู้เหล่านี้จะรวบรวมกระบวนการสืบสวนสอบสวนทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ๆ ไว้

ค. ด้านพัฒนาการของความรู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ ความรู้จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ง. ด้านการไขข้อความกระตือรือร้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นความรู้ที่ง่ายแก่การเข้าใจ กล่าวคือ มโนทัศน์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์จะพยายามมีให้น้อยที่สุด แต่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้มาก

จ. ด้านการตรวจสอบ สิ่งที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะสามารถตรวจสอบและสังเกตได้ด้วยการทดลอง และเมื่อทำการทดลองซ้ำ ๆ จะให้ผลเช่นเดียวกัน

ฉ. ด้านความสัมพันธ์กันของความรู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เช่น สาขาเคมี สาขาชีววิทยา ฯลฯ จะมีส่วนสัมพันธ์กัน จึงทำให้วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ ได้

ขั้นที่ 2 กำหนดลักษณะของแบบวัดให้เป็นแบบของลิเคิร์ต (Likert Type Scale) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แล้วนำแต่ละองค์ประกอบของลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเขียนแบบทดสอบเป็นข้อความเชิงนิมิตและข้อความเชิงนิเสธ จำนวน 12 ถึง 14 ข้อ รวมได้ข้อความทั้งสิ้น 124 ข้อ

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบข้อความของแบบวัดทุกข้อที่สร้างขึ้นโดยให้นักเรียนเกรด 6 ที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 9 คน อ่านข้อความของแบบวัดทั้ง 124 ข้อ

ขั้นที่ 4 นำข้อความทุกข้อให้นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ 10 คน ตรวจสอบความคลุมเครือของคำหรือภาษาที่ใช้ตลอดจนพิจารณาถึงเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ด้วย

ขั้นที่ 5 นำแบบทดสอบซึ่งมีข้อความเหลืออยู่ 114 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 31 คน

ขั้นที่ 6 นำแบบทดสอบ 114 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 9 คนตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และครูที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา อย่างละ 2 คน และนักจิตวิทยาการวัดผลอีก 1 คน

ขั้นที่ 7 นำแบบทดสอบ 72 ข้อ ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 674 คน เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกไว้เพียง 48 ข้อ เป็นแบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมาน 24 ข้อ ข้อความเชิงนิเสธ 24 ข้อ โดยแต่ละองค์ประกอบจะวัดด้วยข้อความเชิงนิมาน 4 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ 4 ข้อ

ความเที่ยงของแบบทดสอบนี้หาโดยวิธีสอบซ้ำกับนักเรียน 2 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไป และนักเรียนกลุ่มที่เรียนเคมีชั้นสูง ใ้ค่าความเที่ยง 0.59 และ 0.87 ตามลำดับ

2. แบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะขอกล่าวพอสังเขปดังนี้

เกล็น เอส ไอเคนเฮด (Glen S. Aikenhead 1973: 539-549) ใ้ทำการศึกษาแบบทดสอบหรือแบบวัดความเข้าใจของนักศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และใ้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับแบบทดสอบต่าง ๆ สรุปใ้ดังนี้

ก. แบบทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test on Understanding Science) มีชื่อย่อว่า ทีโอยูเอส (TOUS) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 60 ข้อ แต่ละข้อมี 4 คำเลือก ความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.76 เนื้อหาของแบบทดสอบ

ประกอบควย

- 1) ความเข้าใจลักษณะของผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 2) ความเป็นนักวิทยาศาสตร์
- 3) วิธีการและจุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์

ข. แบบทดสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Facts About Science Test) มีชื่อย่อว่า เอฟเอเอส (FAS) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 78 ข้อ แต่ละข้อมี 3 ตัวเลือก เนื้อหาของแบบทดสอบประกอบควย

- 1) ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่เป็นสถาบันทางสังคม
- 2) ความรู้เกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่เป็นกลุ่มอาชีพ

ค. แบบวัดลักษณะของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science Scale) มีชื่อย่อว่า เอ็นโอเอสเอส (NOSS) เป็นแบบทดสอบชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันคัย คือ เห็นควย ไม่เห็นควย และไม่แน่ใจ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.72

ง. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Inventory) มีชื่อย่อว่า เอสพีไอ (SPI) มีจำนวนข้อทดสอบ 135 ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 เนื้อหาของแบบทดสอบประกอบควย

- 1) ลักษณะกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
- 2) ผลผลิตของวิทยาศาสตร์
- 3) จริยธรรมของวิทยาศาสตร์

จ. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของวิสคอนซิน (Wisconsin Inventory of Science Process) มีชื่อย่อว่า คัมเบิลยูไอเอสพี (WISP) เป็นแบบทดสอบชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันคัย คือ เห็นควย ไม่เห็นควย และไม่แน่ใจ มีจำนวนทั้งสิ้น 93 ข้อ และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.82

ฉ. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์กับสังคม (Test on the Social Aspect of Science) มีชื่อย่อว่า ทีเอสเอเอส (TSAS) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.71 เนื้อหาของแบบทดสอบประกอบควย

- 1) ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
- 2) ลักษณะของงานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสังคม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



งานวิจัยในประเทศ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะจัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเวลานานมาแล้วก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตว่ายังไม่ปรากฏมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดความรู้ความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์โดยตรง สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์นั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

วิภา ภัทรมัย (2522: 61-64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางด้านต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรที่ใช้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 643 คน ซึ่งเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2521 และเป็นนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลในเขตจังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ คณิตศาสตร์ เหตุผล การตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ การนิรนัยรูปภูมิศาสตร์ ขอบภาพ ทักษะการคำนวณ จัดประเภท อุปมาอุปไมย สรุปความ มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถด้านความจำและการใช้ภาษา มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ (2524: 44-64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาตัวแปรที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2522 จำนวน 243 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายทั้ง 5 ได้แก่ ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ทักษะคณิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะคณิตที่มีต่อวิชาฟิสิกส์

ทรงพจน์ รุกขวิบูลย์ (2528: 59-60) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง การ "คิดเป็น" ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างการ "คิดเป็น" กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฟิสิกส์ ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 355 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การ "คิดเป็น" กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากงานวิจัยดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน สามารถทำนายได้ด้วยตัวแปรต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถด้าน มิติสัมพันธ์ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ทักษะคณิตวิทยาวิทยาศาสตร์ และทัศนคติ ที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ยังมีความสัมพันธ์กับความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนอีกด้วย

งานวิจัยในต่างประเทศ

ก. งานวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

รัสเซล แอล คาเรย์ และ นีลส์ จี สเตาส์ (Russell L. Carey & Nyles G. Stause 1968: 358-363) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ความเข้าใจลักษณะของ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่จะเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้ที่จะเป็นครู สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา และต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะ ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดกระบวนกรวิทยาศาสตร์ของวิสคอนซิน (Wisconsin Inventory of Science

Process) ตัวอย่างประชากรที่ใช้ใ้แก่นักศึกษามหาวิทยาลัยจอร์เจีย จำนวน 17 คน ที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาจำนวน 12 คน มีนิทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่าวิทยาศาสตร์ คือ ความพยายามของมนุษย์ และมีนักศึกษา จำนวน 10 คน มีความเห็นว่าวิทยาศาสตร์คือ วิธีเสาะแสวงหาความรู้ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับระดับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาสาขาชีววิทยา และวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าเท่ากับ 0.427 และ 0.251 ตามลำดับ

โรเจอร์ จี โอลด์สตัด (Roger G. Olstad 1969: 9-11) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความเข้าใจวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่ของการศึกษาคือ ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยวอชิงตันที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา และต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนวิชาดังกล่าว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไปขั้นสูง (Advanced General Science Test) ซึ่งใช้วัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test on Understanding Science) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ค่อนข้างสูงมาก และคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ซึ่งทดสอบก่อนและหลังการเรียนวิชาดังกล่าว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยภายหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา และหลังจากเรียนวิชานี้ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .59 และ .65 ตามลำดับ

บอร์ช ฟิลลิป เคอร์เก้ (George Phillip Durkee 1975: 2121-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวคิดของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย เกี่ยวกับลักษณะของวิทยาศาสตร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สืบรวจแนวคิด ความเชื่อเกี่ยวกับลักษณะของวิทยาศาสตร์ ศึกษาทัศนคติที่แตกต่างกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ และสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะของวิทยาศาสตร์กับตัวแปรต่าง ๆ คือ

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ อาชีพ วุฒิต่างทางการศึกษาสูงสุดที่ได้รับ อายุ ฯลฯ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ค้นเกี่ยวกับลักษณะของวิทยาศาสตร์ (Inventory of Views on the Nature of Science)

ตัวอย่างประชากร คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์จากวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาซึ่งสุ่มมาจำนวน 318 คน และนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ จำนวน 23 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาส่วนใหญ่เชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่เกิดจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับโลก
2. นักศึกษาส่วนมากยอมรับว่าวิทยาศาสตร์เกิดจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางความคิดของมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งส่งผลให้เกิดทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับ
3. นักศึกษาส่วนมากยอมรับว่าจุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ก็เพื่อค้นหารูปแบบความจริง กฎ ทฤษฎี
4. นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ใ้ใช้อย่างกว้างขวางและการนำกฎไปใช้นี้เป็นการยืนยันทฤษฎี

วิกเตอร์ วาย บิลเลห์ และ โอมาร์ อี ฮาสัน (Victor Y. Billeh & Omar E. Hasan 1975: 209-219) ได้ทำการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบที่มีผลทำให้ครูมีความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากครูได้รับการฝึกอบรม เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์โดยมีสมมติฐานในการวิจัยว่า

1. เมื่อครูได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว ครูจะมีความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์มากขึ้น
2. ความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์จะไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรต่าง ๆ คือ จำนวนปีที่ศึกษาในระดับวิทยาลัย วิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน และประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างประชากร ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ของประเทศจอร์แดน จำนวน 186 คน ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองซึ่งประกอบด้วยครูสอนวิชาเคมี วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิชาฟิสิกส์ ส่วนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มครูสอนวิชาชีววิทยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบลักษณะของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science Test) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นจริงทางวิทยาศาสตร์, ผลผลิตของวิทยาศาสตร์, กระบวนการวิทยาศาสตร์ และจริยธรรมของวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังจากที่ครูได้รับการอบรม ครูจะมีความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และยังพบว่าครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ และวิชาเคมี มีความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์มากขึ้นกว่าครูที่สอนวิชาฟิสิกส์ และวิชาชีววิทยา

2. ความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเหล่านี้ คือ จำนวนปีที่ศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน และประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

มาร์กาเร็ต เอ วอเตอร์แมน (Margaret A. Waterman 1983: 2303-A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความเชื่อของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยคอร์เนล จำนวน 691 คน ตอบแบบสอบถาม 2 ชุด แต่ละชุดจะแสดงให้เห็นความเชื่อทางทฤษฎีการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2 ทฤษฎี คือ การค้นพบความรู้ใหม่โดยวิธีอุปมา และการเปลี่ยนแปลงโมเลกุล

จากแบบสอบถามที่ได้รับคืน จำนวน 364 ชุด นำมาวิเคราะห์พบว่า

1. นักศึกษาได้เสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการขยายความรู้เป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกต ซึ่งจะเพิ่มมากขึ้นตามเวลา

แบบที่ 2 ความรู้ตามแบบที่ 1 เปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลที่ได้รับมาใหม่

แบบที่ 3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากทฤษฎี จะเปลี่ยนแปลงได้โดยเปลี่ยนทฤษฎี

2. นักศึกษาส่วนใหญ่เชื่อว่าการสังเกตและการทดลองในเรื่องใดก็ตาม สามารถกระทำได้โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องนั้นอยู่ก่อน แต่บางส่วนกลับเชื่อว่าการมีความรู้ในเรื่องนั้นอยู่ก่อนเป็นสิ่งจำเป็นในการสังเกตการทดลอง

3. เมื่อนักศึกษาตอบแบบสอบถามซ้ำอีก 1 ครั้ง ความคิดเห็นของนักศึกษาจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยใช้การทดสอบค่าที่เป็นคู่ ๆ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

4. มีค่าสหสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเปลี่ยนโน้ตค้น

จากงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า

1. วิทยาศาสตร์ คือ ความพยายามของมนุษย์เพื่อเสาะแสวงหาความรู้
2. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นักศึกษา มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ในส่วนที่เกี่ยวกับครูสอนวิทยาศาสตร์ จะเห็นว่า เมื่อครูได้รับการอบรมเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ จะทำให้ครูมีความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ข. งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการสร้าง เครื่องมือหรือแบบทดสอบความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

วิกเตอร์ วาย บิลเลห์ และ มุฮัมหมัด เอย มาลิก (Victor Y. Billeh &

Muhammad H. Malik 1977: 549-571) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์และการนำแบบทดสอบที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือที่จะใช้วัดความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ และเพื่อศึกษาความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในประเทศปากีสถานที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ปริญญาโททางการศึกษาวิทยาศาสตร์ และระดับปริญญาโททางศิลปศาสตร์

ตัวอย่างประชากรได้แก่นักศึกษาคณะของมหาวิทยาลัยปทุมธานี จำนวน 191 คน ซึ่ง
ส่วนหนึ่งเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัยครูที่อยู่ในความดูแลของมหาวิทยาลัยดังกล่าว

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นเมื่อทดลองใช้กับตัวอย่างประชากร 3 กลุ่ม ได้ค่า
ความเที่ยง 0.96, 0.89 และ 0.91
2. ผู้ที่จะเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ยังมีความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
ไม่เพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่ให้เรียนมีส่วนที่เกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์น้อยเกินไป หรือการจัดกิจกรรมที่จะส่งเสริมความเข้าใจลักษณะของความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ยังไม่เพียงพอ
3. นักศึกษาระดับปริญญาโททั้ง 2 สาขา มีความเข้าใจลักษณะของความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และยังพบว่านักศึกษาระดับปริญญาโทมีความเข้าใจลักษณะของความรู้
ทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักศึกษาระดับปริญญาตรี
4. หลักสูตรการเรียนระดับปริญญาโทช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจลักษณะของความรู้
ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
5. ประสบการณ์การสอนไม่มีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์มากขึ้น

ในเมื่อมา บาร์รี่ เจ ฟราเซอร์ (Barry J. Fraser 1978: 79-83) ได้ทำการ
วิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ
สร้างแบบทดสอบที่จะใช้วัดความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา
และมัธยมศึกษาในประเทศออสเตรเลีย ตัวอย่างประชากรได้แก่นักเรียนจำนวน 176 คน ซึ่ง
ศึกษาอยู่ระดับ 7 นักเรียนเหล่านี้สุ่มมาจากโรงเรียนต่าง ๆ ที่อยู่ในกรุงเมลเบิร์น

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยเนื้อหา
3 ส่วน คือ ส่วนแรกเกี่ยวกับปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ส่วนที่สองเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
กับประวัติศาสตร์และสังคม และส่วนที่สามเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยแต่ละส่วนมีค่า
ความเที่ยง 0.55, 0.61 และ 0.60 ตามลำดับ

จากงานวิจัยในส่วนนี้จะเห็นว่าได้มีการสร้างหรือพัฒนาเครื่องมือหรือแบบทดสอบ เพื่อ
ใช้วัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในหลาย ๆ ระดับการศึกษา เพื่อ
ให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพดี และยังสามารถใช้แบบทดสอบต่าง ๆ นั้นในแง่ของการ
ที่จะได้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับการศึกษา ผู้เรียนรู้จัก
วิทยาศาสตร์เพียงใด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย