

การพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
เรื่องไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

A Development Of Critical Thinking Process
Test On Electricity For Students At Higher
Education Level

ฉันทากร ช่วยทุกข์เพื่อน*
Thunyakorn Chuaytukpuan*
สมสรร วงษ์อยู่น้อย**
Somson Wongyounoi**
ณสรรงค์ ผลโภาค***
Nason Phonphok***
มนัส บุญประกอบ****
Manat Boonprakob****

*นิสิตปริญญาเอก ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

* Ed.D. Student, Science Education Center , Srinakharinwirot University.

**สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University.

***ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

***Science Education Center , Srinakharinwirot University.

****สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

****Behavioral Science Research Institute, Srinakharinwirot University.

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พัฒนาจากคำถามแบบอัตนัย
6 สถานการณ์ นำมาสร้างเป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ 50 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ จำนวน
40 คนซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง

ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลักษณะเป็น
แบบสถานการณ์มีข้อความคำถามเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 16 ข้อ โดยแบ่งออกเป็นด้านการ
นิยามปัญหา 3 ข้อ ด้านการรวบรวมข้อมูลหาข้อสรุป 5 ข้อ และ ด้านการสรุปและประเมิน
ผล 8 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับนิยามคุณลักษณะ ตั้งแต่ 0.67-1.00
มีความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.23-0.73 มีอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20-0.52 หากความ
เชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.73

คำสำคัญ : แบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstract

The purposes of this study were to develop a test of critical thinking process on electricity for students at higher education level. Development of open-ended questions with 6 situations for creating a multiple-choice of 50 items. Participants in the study were 40 sophomore students from Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University of academic year 2012. The sampling method was the purposive one.

The findings of the study were as follows. The Developed critical thinking test was a multiple-choice situational one of 16 items covering three areas: 1) problem identification 3 items, 2) collecting information 5 items, and 3) summary and evaluation 8 items. The content validity as determined by experts regarding to the correspondence between the test and attributes showed correspondence index values from 0.67 to 1.00. The item difficulty ranged in value from 0.23 to 0.73. The item discriminative power ranged in value from 0.20 to 0.52. The reliability of the test by Kuder-Richardson's KR-20 formula was 0.73.

Keyword : A Test of Critical thinking process, Critical thinking

บทนำ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่ปรากฏ ผ่านการวิเคราะห์ โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของตนเอง ในการสำรวจหลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล (Norris ,1989 : 40-45 และ Bodi, 1988 : 150-153) การพัฒนาความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสามารถพัฒนาได้ในทุกระดับ โดยการจัดรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยตรง หรือสอดแทรกไปกับเนื้อหาวิชาต่างๆ ในชั้นเรียนปกติ (เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ , 2537 : 2-3) ซึ่งกระทำได้โดยใช้สิ่งเร้าและวิธีการที่เหมาะสม กระตุ้นให้บุคคลได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ในตัวเอง เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางการคิด (Watson and Glasser ,1980: 10-15) การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณให้กับผู้เรียน ควรใช้เทคนิคต่างๆ ในการกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ เปิดโอกาสให้มีการแสดงความคิดเห็น มีการทำกิจกรรมกลุ่ม และแสดงผลงาน และควรเน้นให้มีการปฏิบัติจริงด้วย (สุนทรี คนเที่ยง,2544 :5)

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีอย่างน้อย 5 ด้านดังนี้ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ได้ระบุมตรฐานผลการเรียนรู้ที่สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ใน ด้านทักษะทางปัญญา ไว้ดังนี้ (โครงการจัดทำ

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์,2553)

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ดี
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคล โดยแต่ละคนจะมีความสามารถในระดับที่แตกต่างกัน สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ซึ่งได้มีการพัฒนาแบบทดสอบกันอย่างหลากหลายตัวอย่างกรณีแบบทดสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้วที่ใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เช่น 1.วัตสันและเกลเซอร์ (Watson-Glaser.1980) 2.เอนนิส และมิลแมน (Ennis & Millman .1985) 3.เอนนิสและไวร์ (Ennis & Weir.1985) หรือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง การวัดและประเมินผลของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา จึงควรมีแบบทดสอบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเพิ่มเติมด้วย เพื่อให้การวัดและประเมินผลของผู้เรียนในด้านทักษะทางปัญญา สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาอย่างครบถ้วน

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาฟิสิกส์ได้เลือกเนื้อหาเรื่องไฟฟ้า เป็นเรื่องที่จะนำมาพัฒนาเป็นแบบวัด เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา งานวิจัย แนวคิด ทฤษฎีและบทความที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดของงานวิจัย

2. วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากแนวคิดของผู้รู้ 3 ท่าน ได้แก่ วัตสัน และแกลเซอร์ (Watson & Glaser .1980) เอนนิส (Ennis. 1985) และ ทิศนา ขัมมณี (2552) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของผู้วิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนิยามปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องมีการกำหนดสถานการณ์ของปัญหา และการวิเคราะห์ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา

อีกทั้งต้องสรุปประเด็นปัญหาให้ชัดเจน และตั้งเป็นสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบจากข้อมูลหลักฐานที่มีอยู่

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลและหาข้อสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องทำการพิจารณาจำแนกแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลได้ว่าข้อมูลใดที่เป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็น เป็นข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจนหรือเป็นข้อมูลที่มีความคลุมเครือเพื่อหาข้อสรุปประเด็น

ขั้นที่ 3 การสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องพิจารณาเหตุผลประกอบในการหาข้อสรุปของสมมติฐาน หรือข้อยุตินั้น มีการประเมินข้อสรุปอย่างเป็นลำดับเพื่อหาวิธีการหรือแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะนำไปสรุปอย่างสมเหตุสมผล และประเมินความสมเหตุสมผลของข้อสรุป

3. สร้างกรอบแนวคิดของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้าและนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาแก้ไข จากนั้นได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 3 ฝ่าย ได้แก่ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิชาฟิสิกส์ และด้านการวัดและประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงแก้ไข

4. สร้างแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นคำถามแบบอัตนัย 6 สถานการณ์ โดยประกอบไปด้วยเรื่องไฟฟ้าสถิต 2 สถานการณ์ เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง 2 สถานการณ์ และเรื่องทฤษฎีแม่เหล็ก-ไฟฟ้าเบื้องต้น 2 สถานการณ์ มีข้อความรวม 40 ข้อ โดยกำหนดการให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ให้ 0 คะแนน เมื่อนักศึกษาไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่เขียนตอบให้ 1 คะแนน เมื่อนักศึกษาตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน และให้ 2 คะแนนเมื่อนักศึกษาตอบได้

ถูกต้องและชัดเจน ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามของแบบวัดให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของงานวิจัย และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาแก้ไข

5. นำแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า แบบอัตโนมัติแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 จำนวน 40 คน

6. นำแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบอัตโนมัติที่นักศึกษาได้ทดสอบแล้ว มาสร้างเป็นแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบเลือกตอบ 6 สถานการณ์ จำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามคุณลักษณะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบปรนัย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ฝ่ายได้แก่ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิชาฟิสิกส์ และด้านการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องอย่างน้อย 0.50 ขึ้นไปไว้สร้างเป็นแบบวัด

8. นำแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า ไปทดสอบกับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 จำนวน 40 คน

8.1 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยตนเอง โดยอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ประโยชน์ที่นักศึกษาจะได้รับจากการทำแบบวัด เพื่อให้นักศึกษาเห็นความสำคัญและตั้งใจทำอย่างเต็มความสามารถ

8.2 อธิบายให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการทำแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนที่จะให้ทุกคนเริ่มต้นทำ เมื่อนักศึกษาทำเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงเก็บรวบรวมแบบทดสอบคืนทันที

9. จากนั้นนำคำถามของแบบวัดมาหาค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) เลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 แล้วนำคะแนนของแบบวัดที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 197-198) จากนั้นปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้แบบวัดที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า ที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือกมีจำนวน 16 ข้อ โดยมีค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

แบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า มีจำนวนทั้งสิ้น 16 ข้อ คะแนนเต็ม 16 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 8.45 คะแนน คะแนนสูงสุด 15 คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน มัธยฐาน 8 คะแนน ฐานนิยม 9 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.37

2. ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

แบบวัดมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.52 ผลวิเคราะห์รายด้านของแบบวัดสรุปได้ ดังนี้

1) ด้านการนิยามปัญหา มีทั้งหมด 3 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40-0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.47

2) ด้านการรวบรวมข้อมูลหาข้อสรุป มีทั้งหมด 5 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38-0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.49

3) ด้านการสรุปและประเมินผล มีทั้งหมด 8 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.52

3. ค่าความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่นของแบบวัดกระบวนการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ หาโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.73

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ปรากฏผลที่จะนำมา อภิปรายผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดย ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบมีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าแบบ วัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับอุดมศึกษาที่สร้างขึ้นเป็น ตัวแทนลักษณะของพฤติกรรมความสามารถใน กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเที่ยง ตรงตามเนื้อหา สอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 117) และ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 132-133) ซึ่งกล่าวว่าถ้าดัชนีความ สอดคล้องที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะของกลุ่ม พฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจ จำแนกของแบบวัด จากการทดสอบพบว่าแบบ วัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับอุดมศึกษา จำนวน 16 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.73 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.52 แสดง

ให้เห็นว่าค่าความยากง่ายของข้อสอบมีค่า ก่อนข้างต่ำซึ่งหมายความว่าข้อสอบข้อนั้นค่อนข้างยาก ทำให้นักศึกษาไม่สามารถตอบคำถามได้ แปลความหมายได้ว่านักศึกษาขาดกระบวนการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สาเหตุดังกล่าวอาจเกิด จากการจัดการเรียนการสอนที่บทบาทของผู้สอนมี มากกว่าบทบาทของผู้เรียน กล่าวคือผู้สอนยังเน้น การบรรยายและสรุปความรู้สำเร็จรูปให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนไม่มีโอกาสในการคิดไตร่ตรองความ รู้นั้น ไม่ได้ส่งเสริมความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสอดคล้องกับทบทวนมหาวิทยาลัย (2543: 19) ที่กล่าวว่า สภาพการจัดการศึกษาในระดับ อุดมศึกษาของไทยในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับการ พัฒนาอย่างเต็มที่ จากการจัดการเรียนรู้ที่ขาด ประสิทธิภาพ โดยวิธีการสอนยังเน้นการถ่ายทอด ความรู้จากผู้สอน ไม่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความ สามารถในการใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ การ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และสร้างสรรค์

3. ความเชื่อมั่นของแบบวัด คำนวณโดย ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ผลการ วิเคราะห์ พบว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73 สอดคล้อง กับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 209) ซึ่งกล่าวว่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ควร มีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบวัดที่เชื่อมั่น ได้ สามารถยืนยันคุณภาพของแบบวัดได้ว่าเหมาะสมที่จะนำมาวัด ดังนั้นแบบวัดกระบวนการคิด อย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียน ระดับอุดมศึกษา นี้ จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ สำหรับวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดไปใช้

1. แบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้ ใช้สำหรับวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรื่องไฟฟ้า สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเท่านั้น

2. การนำแบบวัดไปใช้ควรถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักศึกษามีความตั้งใจในการทำแบบวัด จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น

3. ควรนำคะแนนของแบบวัดนี้ไปใช้พิจารณา ร่วมกับการวัดและการประเมินผลของนักศึกษา เพราะจะได้สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาในด้านทักษะทางปัญญาอย่างครบถ้วน
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาในทุกรายวิชา

2. ควรมีการพัฒนาแบบวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา ในทุกรายวิชา

3. ควรมีการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาของไทย เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- โครงการจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์.(2553).
กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม
2553,จาก <http://www.tcf.eng.mut.ac.th/>.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2543). รายงานวิจัยเอกสารเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ใน
ระดับปริญญาตรี. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ทิตินา แชมมณี และคณะ. (2552).ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการ
เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธ์. (2531).เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับ
การวิจัย. กรุงเทพฯ : ศรีอนันต์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานูรักษ์. (2537). การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักศึกษาคู. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.กรุงเทพฯ :
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียน. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาสน์พิมพ์.
- สุนทรี่ คนเที่ยง .(2544). การจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา.
ข่าวสารกองบริการการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่.12(91) : 25.
- Bodi, S.(1988). Critical Thinking and Bibliographic Instruction :
The Relationship.*The Journal of Academic Librarianship*. 14(3) :
150-153 .
- Ennis , R.H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills .
Educational Leadership. 43 (October 1985) : 45 - 48 .
- Norris, S. P. & Ennis, R.H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove,
CA: Midwest.
- Watson, G. and Glasser E. M. (1980). *Watson-Glaser Critical Thinking
Appraisal Manual*. New York : Harcourt Brace and World.