

การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 *

Construction of Computer Aptitude Test of Matthayom III

สมทรัพย์ จิวประสาท ** และ สุวิมล กฤษณาศรี***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายสำคัญเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของพาลอร์โม (Palormo.1974) 5 ด้านคือ ด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร ด้านจำนวน และด้านแผนภาพ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือซึ่งประกอบด้วยค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 721 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Random Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.23-0.78
2. ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31-0.90
3. ค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง 0.74-0.91

4. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อหาค่าสถิติจากทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์พบว่า โมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละด้านเป็นบวก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.97-1.00 โดยด้านจำนวนมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 1.00 รองลงมาคือ ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร ด้านแผนภาพ ด้านภาษาและด้านเหตุผล 0.99, 0.98, 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ และค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่า 0.17 ($p=0.68$) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

คำสำคัญ : การสร้าง / ความถนัด

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

** นักศึกษาปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*** อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Abstract

The main purposes of this research were to construct the computer aptitude test by using Jean Maier Palormo's taxonomies. They were verbal meaning, reasoning, letter series, number ability and diagramming, and to inspect the quality of the test for difficulty index, discrimination index reliability and validity of the test. The participants of the study consisted of were 721 Matthayom III in 2nd semester of 2012, selected and they were by Two-Stage Random Sampling Technique.

The results of the research were:

- 1) Difficulties index of test ranged between 0.23-0.78
- 2) Discriminations index of tests ranged between 0.31-0.90
- 3) Reliability of Computer Aptitude tests were between 0.74-0.91

4) Construct Validity of test was confirmed by factor analysis to calculate the statistic from the test between the model fitted well and the empirical data of the computer aptitude test. Factors loading of test were between 0.97-1.00. The number ability was the highest 1.00 and letter series, diagramming verbal meaning and reasoning were 0.99, 0.98, 0.97 and 0.97 respectively. The goodness of fit measures for the model were $\chi^2 = 0.17$, $p=0.68$, AGFI = 1.00, CFI = 1.00 and RMSEA = 0.00. Thus the model fitted well the empirical data.

Keyword: Construct / Aptitude test

บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 - 2559 ได้ให้ความสำคัญของการศึกษาเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยกำหนดเป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาค้นคว้าสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา 2554: 43) โดยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือไอซีที (Information and Communication Technology: ICT) มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า โดยเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิถีความเป็นอยู่ของสังคมสมัยใหม่อย่างมาก พัฒนาการของระบบไอซีทีก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับโลกครั้งใหญ่ทั้งในอดีต ปัจจุบันและอนาคต รวมถึงกลายเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการดำเนินการของทุกองค์กรและจะมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต เศรษฐกิจ สังคม การเมือง การศึกษาและอื่น ๆ หรือกล่าวอีกได้ว่าโลกกำลังเข้าสู่สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Society) ไอซีทีเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer) และการสื่อสาร (Communication) ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ไอซีทีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการในด้านเศรษฐกิจการค้าและอุตสาหกรรม ในระบบการศึกษาได้นำระบบไอซีทีมาช่วยในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น (พงษ์ศักดิ์ วัฒนา 2550: 1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี คุณภาพของผู้เรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้การ

งานอาชีพและเทคโนโลยี และความรู้เมื่อผู้เรียนเรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนนั้นจะต้องเข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานเข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 182)

การศึกษาต่อของนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้ว มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อตัวนักเรียนเพราะเป็นตัวกำหนดอนาคตของการทำงานในอาชีพต่าง ๆ จึงควรวางแผนการศึกษาที่ชัดเจนและเป็นระบบว่าควรจะศึกษาต่อในระบบการศึกษาแบบใดที่เหมาะสมกับตัวของนักเรียน โดยเฉพาะการศึกษาต่อในสายสามัญคือมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เป็นการศึกษาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยหลักสูตรการศึกษาที่เน้นการศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาต่างๆ ในการที่จะเลือกเรียนวิชาใดนั้น จะต้องคำนึงความสามารถและความถนัดของตนเองเป็นประการสำคัญ ทั้งนี้เพราะความถนัดเป็นเครื่องชี้ศักยภาพและความสามารถทางการเรียนรู้ของบุคคล (Moskowitz and Orgel. 1969: 247 อ้างถึงใน อำไพ ศิริสาการ. 2544: 2) ซึ่งความถนัดทางการเรียนเป็นปัจจัยอันสำคัญยิ่งที่จะช่วยชี้แนวทางของบุคคล ในการที่จะเลือกเรียนวิชาหรืออาชีพที่ตนถนัด แต่ในทางปฏิบัติมักพบว่า นักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะเลือกเรียนวิชาต่าง ๆ มาจากสาเหตุที่เรียนตามเพื่อน หรือเรียนตามที่ผู้ปกครองหรือครูต้องการให้เรียนวิชานั้น ๆ โดยที่ไม่ได้คำนึงความสามารถ ความถนัดหรือความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า ธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนนั้น จะต้องมีความแตกต่างที่แตกต่างกันเสมอ เช่นความแตกต่างทางด้านสมรรถภาพสมอง บุคลิกภาพ ความสนใจและพฤติกรรมด้านอื่น ๆ ในการเรียนการสอนโดยทั่วไปมักพบว่านักเรียนที่เรียนเก่งและอ่อนปะปนกันอยู่เสมอ ทั้งนี้เนื่องมาจากแต่ละบุคคลมีความถนัดและเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นแตกต่างกัน นอกจากนี้ข้อมูลจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนจะเป็นเครื่องชี้แนวทางให้นักเรียนเลือกเรียนต่อหรือประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดของตนทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในระดับสูง เพราะได้ตัดสินใจเลือกตามความถนัดของตนเอง (ศิริพร รัฐพิทักษ์สันติ. 2548: 2)

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ โดยให้มีรูปแบบเป็นแบบทดสอบความถนัดพหุคุณ (Multiple Aptitude Battery) ที่มีแบบทดสอบย่อย ๆ อยู่ภายในแบบทดสอบชุด โดยแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์นี้สร้างตามแนวคิดของพาลอร์โม (Palormo. 1974) ที่ใช้แบบทดสอบ Computer Programming Aptitude Battery

(CPAB) เพื่อคัดเลือกบุคคลที่มีความสามารถทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และงานวิจัยของอำไพ ศิริศาการ (2544: 51-53) มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ด้าน คือ ด้านภาษา (Verbal Meaning) ด้านเหตุผล (Reasoning) ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) ด้านจำนวน (Number Ability) และด้านแผนภาพ (Diagramming) ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแนะแนวการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนั้นให้มีประสิทธิภาพอันจะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนด้านคอมพิวเตอร์ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

นำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของพาลอร์โม (Palormo. 1974) จำนวน 5 ฉบับคือ ด้านภาษา (Verbal Meaning) ด้านเหตุผล (Reasoning) ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) ด้านจำนวน (Number Ability) ด้านแผนภาพ (Diagramming) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 ฉบับ จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียน โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีตัวถูกข้อละ 1 ตัวเลือก เมื่อนักเรียนตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนคาทอลิกอัครสังฆมณฑลกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2555 จำนวน 35 โรงเรียน และนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 4,667 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนคาทอลิกอัครสังฆมณฑลกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2555 จำนวน 721 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ด้านคือ ด้านภาษา (Verbal Meaning) ด้านเหตุผล (Reasoning) ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) ด้านจำนวน (Number Ability) และด้านแผนภาพ (Diagramming)

1. ด้านภาษา (Verbal Meaning) ให้หาคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่กำหนด ในแต่ละข้อคำถามจะกำหนดคำศัพท์มาให้ 1 คำ และกำหนดคำศัพท์ที่เป็นตัวเลือกมาให้ 5 คำ ผู้สอบจะต้องเลือกคำศัพท์ที่มีความหมายทำนองเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุดกับคำศัพท์ที่กำหนดให้

2. ด้านเหตุผล (Reasoning) ลักษณะของข้อคำถามเป็นการจำแนกประเภทและการจัดประเภทในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีแบบรูปภาพ จะมีลักษณะแบบเข้าพวกและแบบไม่เข้าพวก โดยพิจารณาเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรเหมือนกัน มีอะไรต่างกันในแต่ละข้อคำถาม

3. ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) ลักษณะของข้อคำถามจะกำหนดตัวอักษรที่เรียงตามลำดับมาให้ชุดหนึ่ง ผู้สอบจะต้องหาความสัมพันธ์หรือกฎเกณฑ์ของทั้งชุดตัวอักษรนั้น แล้วพิจารณาว่าตัวอักษรตัวถัดไปควรเป็นตัวใดโดยเลือกจากตัวอักษรที่กำหนดให้มา 5 ตัวเลือก

4. ด้านจำนวน (Number Ability) ลักษณะของข้อคำถามจะกำหนดตัวเลขที่เรียงกันโดยพิจารณาตัวเพิ่มหรือลด ซึ่งจะเป็นไปอย่างมีระบบ โดยหาตัวเลขที่ขาดหายไปและโจทย์ปัญหาที่เน้นในเรื่องวิธีการ หลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การเปรียบเทียบแล้วให้หาคำตอบของโจทย์โดยคำถามส่วนใหญ่เป็นเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร และการประมาณค่า

5. ด้านแผนภาพ (Diagramming) วัดความเข้าใจในรูปผังงาน (Flowchart) แต่ละข้อคำถามจะกำหนดปัญหาและสถานการณ์มาให้ ผู้สอบจะต้องอ่านปัญหาและสถานการณ์ ให้เข้าใจ และพิจารณาว่ารูปผังงานส่วนใดขาดหายไป ส่วนที่ขาดหายไปควรเติมว่าอย่างไร โดยเลือกจากข้อความที่กำหนดให้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความยากของแบบทดสอบ เพื่อหาสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูกเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เพื่อแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีถนัดสูงและกลุ่มที่มีความถนัดต่ำ ซึ่งคำนวณจากค่าสหสัมพันธ์แบบพ้อยท์ไบซีเรียล ($r_{p.bis}$)

3. หาค่าความเชื่อมั่นรายด้าน โดยใช้การคำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20 หรือ KR-20)

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

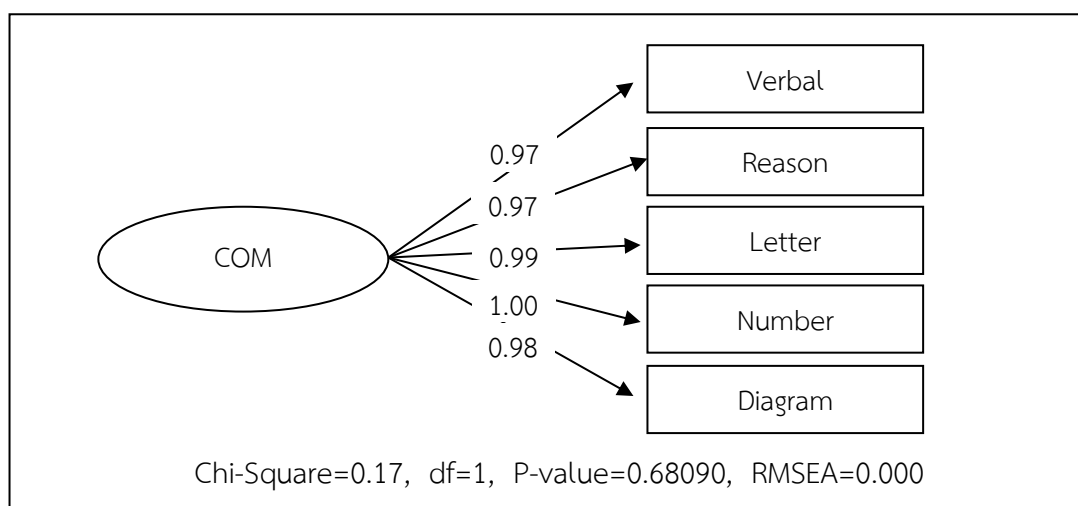
แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบครั้งที่ 1 (การทดลองใช้) จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบจริงกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 721 คน มีคุณภาพดังนี้

1. ค่าความยากแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.23-0.78 โดยข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ดี) ($0.20 < p \leq 0.40$) มีจำนวน 13 ข้อ ข้อสอบที่ง่ายปานกลาง (ดีมาก) ($0.40 < p \leq 0.60$) จำนวน 42 ข้อ และข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ($0.60 < p \leq 0.80$) จำนวน 45 ข้อ แสดงว่าค่าความยากของแบบทดสอบมีระดับความยากที่กระจายตั้งแต่ยากปานกลางและง่าย

2. ค่าอำนาจจำแนกแต่ละด้าน อยู่ระหว่าง 0.31-0.90 มีข้อที่มีอำนาจจำแนกได้ดี ($0.30 \leq r \leq 0.39$) จำนวน 7 ข้อ ข้อที่จำแนกได้ดีมาก ($0.40 \leq r$) จำนวน 93 ข้อ

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ระหว่าง 0.74 – 0.91 โดยด้านภาษามีค่าความเชื่อมั่น 0.74 ด้านเหตุผลมีค่าความเชื่อมั่น 0.81 ด้านการเรียงลำดับตัวอักษรมีความเชื่อมั่น 0.89 ด้านจำนวนมีความเชื่อมั่น 0.86 และด้านแผนภาพมีความเชื่อมั่น 0.91

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ซึ่งเป็นการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์แต่ละด้านตามตามแนวคิดของพาลอโม (Jean Maier Palormo) โดยนำแบบทดสอบทั้ง 5 ด้านมาแบ่งเป็น 5 ส่วนย่อย ตามทฤษฎีแล้วนำคะแนน 5 ส่วนย่อยของแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปรากฏว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกเป็นรายด้าน

ค่าสถิติจากการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์จำแนกเป็นรายด้าน ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ได้ผลดังตารางที่ 1

ตาราง 1 ค่าสถิติจากการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์จำแนกเป็นรายด้าน ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์ดี	ค่าที่ได้	ผลการพิจารณา	สรุป
1. ค่า χ^2 Sig(p)	> 0.05	0.68	ผ่าน	ดี
2. ค่า AGFI	> 0.90	1.00	ผ่าน	ดี
3. ค่า CFI	> 0.90	1.00	ผ่าน	ดี
4. ค่า RMSEA	< 0.05	0.00	ผ่าน	ดี

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ค่าความยากแต่ละฉบับ อยู่ระหว่าง 0.23-0.78 ซึ่งแบ่งเป็น ด้านภาษา (Verbal Meaning) 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.78 ด้านเหตุผล (Reasoning) 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.78 ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.37-0.79 ด้านจำนวน (Number Ability) 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46-0.77 ด้านแผนภาพ (Diagramming) 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.66

2. ค่าอำนาจจำแนกแต่ละฉบับอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.90 ซึ่งแบ่งเป็นด้านภาษา (Verbal Meaning) 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.81 ด้านเหตุผล (Reasoning) 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34-0.74 ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.57-0.81 ด้านจำนวน (Number Ability) 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.81 ด้านแผนภาพ (Diagramming) 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.51-0.90

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์รายด้านมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.74 – 0.91 ซึ่งด้านภาษามีค่าความเชื่อมั่น 0.74 ด้านเหตุผลมีค่าความเชื่อมั่น 0.81 ด้านการเรียงลำดับตัวอักษรมีค่าความเชื่อมั่น 0.89 ด้านจำนวนมีค่าความเชื่อมั่น 0.86 และด้านแผนภาพมีค่าความเชื่อมั่น 0.91

4. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อหาค่าสถิติจากการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกเป็นรายด้าน พบว่าโมเดลความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของพาลอโม (Palormo.1974) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.97-1.00 โดยด้านจำนวน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 1.00 รองลงมาได้แก่ ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร ด้านแผนภาพ ด้านภาษาและด้านเหตุผล 0.99, 0.98, 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ และค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่า 0.17 ($p=0.68$) เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า โมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์และการสรุปผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของพาลอโม (Palormo.1974) ที่ครอบคลุมทั้ง 5 ด้านคือ ด้านภาษา (Verbal Meaning) ด้านเหตุผล (Reasoning) ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) ด้านจำนวน (Number Ability) ด้านแผนภาพ (Diagramming) ได้แบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยาก จำแนกตามเกณฑ์ โดยข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ดี)

($0.20 < p \leq 0.40$) มีจำนวน 13 ข้อ ข้อสอบที่ง่ายปานกลาง (ดีมาก) ($0.40 < p \leq 0.60$) จำนวน 42 ข้อ และข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ($0.60 < p \leq 0.80$) จำนวน 45 ข้อ แสดงว่าค่าความยากของแบบทดสอบมีระดับความยากที่กระจายตั้งแต่ยาก ปานกลางและง่าย โดยข้อคำถาม จำนวน 100 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.23-0.78 ซึ่งสอดคล้องกับพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544: 142-154) ที่ว่า ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.00-1.00 โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่าความยากพอเหมาะควรมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 100 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.90 มีข้อที่มีอำนาจจำแนกได้ดี ($0.30 \leq r \leq 0.39$) จำนวน 7 ข้อ ข้อที่จำแนกได้ดีมาก ($0.40 \leq r$) จำนวน 93 ข้อ แสดงว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีลักษณะกระจาย โดยข้อสอบส่วนมากมีอำนาจจำแนกดีมาก สอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543: 185) ที่ว่า โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 และถ้าข้อสอบนั้นมีค่าอำนาจจำแนกเข้าใกล้ +1 ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นสามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ถูกต้องสูงมาก จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าเป็นคุณภาพที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทดสอบความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นอย่างดียิ่งนี้เนื่องมาจากขั้นตอนการวิจัยและผลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยมีการประเมินขั้นต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดผลการศึกษา ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ และมีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยนำคะแนนแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบนักเรียนจำนวน 721 คน มาหาค่าความเชื่อมั่นแต่ละด้านของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการหาค่า KR-20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 5 ด้านมีค่าตั้งแต่ 0.74-0.91 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ ด้านแผนภาพมีค่าความเชื่อมั่น 0.91 ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 ด้านจำนวนมีค่าความเชื่อมั่น 0.86 ด้านเหตุผลมีค่าความเชื่อมั่น 0.81 และด้านภาษามีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุดคือ 0.74 ซึ่งบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2545: 117) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การพิจารณาระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ ควรมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 5 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพของด้านความเชื่อมั่นทั้ง 5 ฉบับอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นนั้น มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอ ข้อคำถามมีความชัดเจน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัยและขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนมากพอ จึงทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง สอดคล้องกับล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543: 315) ที่ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่ ลักษณะคำถาม แบบทดสอบจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงหากข้อคำถามมีความชัดเจน ความคงที่ของการให้คะแนน แบบทดสอบจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงหากแบบทดสอบมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนน และขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีจำนวนมากพอ

3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยพิจารณาจากดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของพาลอร์โม (Palormo.1974) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ตั้งแต่ 0.97-1.00 โดยด้านจำนวน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด เท่ากับ 1.00 รองลงมาได้แก่ ด้านการเรียงลำดับตัวอักษร ด้านแผนภาพ ด้านภาษาและด้านเหตุผล 0.99, 0.98, 0.97 และ 0.97 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าน้ำหนักของ

องค์ประกอบย่อยทั้ง 5 ด้าน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านเป็นบวก ซึ่งถือว่าเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ค่อนข้างสูง โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบด้านจำนวน มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากเปิดให้มีการคำนวณค่าน้ำหนักองค์ประกอบแบบอิสระและวางเงื่อนไขให้ตัวประกอบทั้ง 5 ด้านมีความสัมพันธ์กัน จึงส่งผลให้ องค์ประกอบด้านจำนวนมีความสัมพันธ์กับโมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์มากที่สุด สอดคล้องกับ กับ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 136-138) ที่ว่าโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยสามารถยกเลิกข้อตกลงเบื้องต้นบางของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจหรือเพิ่มข้อจำกัดบางประการที่สอดคล้องกับแนวคิด/ทฤษฎีที่ต้องการทดสอบได้ เช่น ผู้วิจัยสามารถที่จะวางเงื่อนไขให้ตัวประกอบบางคู่มีความสัมพันธ์กัน และค่าไค-สแควร์ (χ^2) มีค่า 0.17 คำนัยสำคัญทางสถิติ (p) เท่ากับ 0.68 จะเห็นได้ว่า χ^2 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า ข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกับโมเดลโครงสร้างของผู้วิจัย สอดคล้องกับคำกล่าวของ นางลักขณ์ วิรัชชัย (2542 : 53-54 ; อ้างอิงจาก Joreskog and Sorbom. 1989 : 23-28) ที่กล่าวว่า ค่าไค-สแควร์มีค่าต่ำมาก ยิ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์เท่าไร แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าสถิติ AGFI มีค่า 1.00 ค่า CFI มีค่า 1.00 และค่าสถิติ RMSEA มีค่า 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน สอดคล้องกับ สุภมาส อังสุโชติ; สมถวิล วิจิตรวรรณ; และรัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2554 : 27-29) ที่กล่าวว่า ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หากค่าสถิติ AGFI และค่า CFI มีค่ามากกว่า 0.90 และค่าสถิติ RMSEA มีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงได้ว่า โมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืน จึงพิจารณาได้ว่า โมเดลแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านกระบวนการสร้างและมีส่วนประกอบของแบบทดสอบที่ครบถ้วนคือ มีความชัดเจนของข้อคำถาม และมีความเหมาะสม ประกอบกับการจัดการในการบริหารการสอบ ด้านเวลาที่ใช้สอบมีความเหมาะสม มีการอธิบายและทำความเข้าใจกับผู้สอบก่อนทำการทดสอบ และการตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย จึงส่งผลให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง สอดคล้องกับศิริชัย กาญจนวาสี. (2552: 118-123) ที่ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงมาจากแหล่งที่สำคัญ 4 แหล่งคือ ปัจจัยจากแบบสอบ ปัจจัยการบริหารการสอบและการตรวจให้คะแนน ปัจจัยจากผู้สอบและปัจจัยจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง ซึ่งแต่ละแหล่งมีผลต่อความเที่ยงตรงแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ดังนั้นจึงควรนำไปทดสอบความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนต่อไป และมีข้อควรระมัดระวังในการแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่นหรือในสังคมชนบทอื่นของประเทศไทย เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้กับนักเรียนในโรงเรียนคาทอลิกอัครสังฆมณฑลกรุงเทพมหานคร ดังนั้นควรคำนึงถึงการนำไปใช้ เนื่องจากนักเรียนแต่ละระดับหรือแต่ละพื้นที่มีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลถึงความถนัดที่แตกต่างกันด้วย

2. การนำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดสอบกับนักเรียน ควรมีการจัดการบริหารการสอบที่ดี เพื่อให้ผลการสอบมีคุณภาพและนำไปใช้ในการประเมินผลความถนัดของนักเรียนได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรมีการจัดการบริหารการสอบที่ดีโดยเน้นในเรื่องสถานที่ ห้องสอบควรมีความสะดวกในการดำเนินการสอบ มีความสงบเงียบ ความปลอดภัย และควรให้คำชี้แจงที่ชัดเจนก่อนการสอบเพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนัก เห็นความสำคัญของการสอบในครั้งนั้น ต้องพยายามควบคุมเวลาสอบให้เป็นไปตามตารางเวลาที่กำหนดไว้ โดยไม่ให้ลงมือทำข้อสอบก่อนเวลาหรือเกินเวลา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551: 182.
- กัลยา ภูทอง. “การพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และความเข้าใจที่คงทน เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซินเนคติกส์” Veridian E-Journal, SU 5,1 (January – April 2012): 378-393.
- จิตติชัย จิตติจำเริญพร. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคริสตจริยธรรม เรื่อง พระธรรมปฐมกาล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบำรุงวิทยา จังหวัดนครปฐม” Veridian E-Journal, SU 5,1 (January – April 2012): 303-313.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2545.
- พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. “การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.”วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาการบริหารเชิงบูรณาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2550.
- ล้วน และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สุริยวิสาสน์, 2543.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- ศิริพร รัฐพิทักษ์สันติ. “การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต สาขาการวัดผลและวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2548.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559). กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555.
- สุกมาส อังศุโชติ ;สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนิภา ภิญโญภาณุวัฒน์. สถิติวิเคราะห์ สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ : เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL. กรุงเทพมหานคร: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์, 2554.

อำไพ ศิริศาการ. “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางคอมพิวเตอร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.