

DEVELOPMENT OF A MULTIPLE INTELLIGENCE TEST FOR LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS *

Anchalee Srikolchan

ABSTRACT

The goals of this study were to: 1) develop a Multiple Intelligence Test for Lower secondary school students, using Gardner's Theory of Multiple Intelligences (Linguistic, Logical - Mathematical, Spatial, Body-Kinesthetic, Musical, Interpersonal, Intrapersonal, and Natural); 2) to verify the construct validity of the test; 3) to develop test norms. The study involved a sample of 800 lower secondary school students from the Chon Buri province. Test quality was determined by using the Lertap 5 software package. SPSS was used to derive descriptive statistics, while a second - order confirmatory factor analysis was conducted by applying LISREL 8.50.

Major findings:

1. Sixty (60) items from the Multiple Intelligence Test were found to have content validity. Test reliability, as indexed by Cronbach's coefficient alpha, was found to be 0.84. Item difficulties ranged from 0.39 to 0.83, with point - biserial discrimination indices found to lie in the 0.21 to 0.85 range.

2. The construct validity of the test, with its eight factors, was confirmed by LISREL. All test items were found to have statistically - significant factor loadings. LISREL's goodness of fit index, GFI, was 0.95, with the adjusted goodness of fit index, AGFI, being 0.94. The comparative fit index, CFI, was 1.00. The standardized RMR was 0.03, with the RMSEA was 0.00. With 1461 degrees of freedom, chi-square was found to be 1204.27 ($p = 1.00$).

3. Norms were divided into three intervals: percentile ranks at 78 and above were considered to indicate a high intelligence level; ranks below 24 were low, with percentile ranks from 24.0 to 77.9 judged to correspond to normal intelligence.

* Master's thesis of Department of Educational Research and Measurement, Burapha University under the advice of Assist. Prof. Seree Chadcham, Ph.D. and Assist. Prof. Piratana Wongnam, Ph.D.

การพัฒนาแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น *

อัญชลี ศรีกลชาญ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ 8 ด้าน ได้แก่ ภาษา ตรรกะและคณิตศาสตร์ มิติ ร่างกายและการเคลื่อนไหว คนตรี มนุษย์สัมพันธ์ การเข้าใจตนเอง และธรรมชาติ ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด และสร้างปกติวิสัยของแบบวัด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 800 คน วิเคราะห์ค่าสถิติของแบบวัดโดยใช้โปรแกรม *Lertap 5* วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้โปรแกรม *SPSS* และตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โดยใช้โปรแกรม *ลิสเรล 8.50*

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบวัดพหุปัญญาจำนวน 60 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ความเที่ยงของแบบวัดพหุปัญญาทั้งฉบับเท่ากับ 0.84 ดัชนีความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.39–0.83 ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.21–0.85
2. แบบวัดพหุปัญญามีความตรงเชิงโครงสร้างอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่า $chi-square = 1204.27$ ($p = 1.00$), $df = 1461$, $GFI = 0.95$, $AGFI = 0.94$, $CFI = 1.00$, $Standardized\ RMR = 0.03$, $RMSEA = 0.00$ และองค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบ กับข้อสอบทั้ง 60 ข้อ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาจำแนกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ผู้ที่มีพหุปัญญาระดับสูง มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 78 ขึ้นไป ผู้ที่มีพหุปัญญาระดับปานกลาง มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ระหว่าง 24.0–77.9 ผู้ที่มีพหุปัญญาระดับต่ำ มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 24 ลงไป

* อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสรี ชัดเข้ม อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ วงษ์นาม วิทยานิพนธ์ วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2546

ผลงานวิจัยนี้นำเสนอในการประชุมสัมมนาทางวิชาการเรื่องการวิจัย การวัดและประเมินทางการศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 12 จัดโดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2547 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ความนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์มีรากฐานมาจากการคิดและการกระทำ การคิดของมนุษย์มีตั้งแต่การคิดอย่างไม่เป็นระบบ จนถึงการคิดอย่างเป็นระบบ ส่วนการกระทำของมนุษย์มีตั้งแต่การแสดงออกอย่างง่าย ๆ จนถึงพฤติกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องอาศัยความเข้าใจและความสามารถพิเศษ นักจิตวิทยาเชื่อว่าสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการกระทำของมนุษย์อย่างมาก คือสมรรถภาพสมอง หรือสติปัญญาของมนุษย์ (ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2540, หน้า 1) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาจึงได้ศึกษาสมรรถภาพสมองมนุษย์เรื่อยมา เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะและหน้าที่ของสมรรถภาพสมอง เพราะสมรรถภาพสมองของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน (Baron & Harold, 1995, pp. 68–69) อีกทั้งยังส่งผลถึงความสามารถในการเรียนและการประกอบอาชีพที่แตกต่างกัน ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจึงควรเข้าใจถึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวนักเรียน เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่และถูกต้อง เมื่อครูหรือผู้ปกครองทราบถึงสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ทำความเข้าใจในตัวนักเรียนมากขึ้น ก็จะจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถและสติปัญญาของตน

จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ และลัดดา เหมาะสุวรรณ (ม.ป.ป. อ้างถึงใน น.รินี เรื่องหนู, 2546, หน้า 18) ได้ทำการวิจัยระยะยาวเกี่ยวกับสติปัญญาของเด็กไทย พบว่า IQ เฉลี่ยของเด็กไทยในช่วงอายุ 6–18 ปีต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานสากล และค่าเฉลี่ยพัฒนาการทางสติปัญญาดำลงเมื่อเด็กโตขึ้น สาเหตุอาจมาจากพ่อแม่ไทยไม่เข้าใจว่าเด็กไทยต้องพัฒนาอย่างไร หลักสูตรการเรียนการสอน ไม่ได้สอนให้เด็กมีพัฒนาการทางสมอง และได้เสนอแนะว่า พัฒนาการของเด็กที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนคือ สติปัญญา การที่พบว่าพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กวัยเรียนและเด็กวัยรุ่นต่ำกว่าเด็กปฐมวัย สะท้อนว่า กระบวนการเรียนรู้ของเด็กไทยต้องได้รับการปฏิรูป เพื่อให้เด็กไทยพร้อมที่จะเป็นผู้สร้างสรรค์ มิใช่เป็นผู้เลียนแบบเท่านั้น โดยการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้ช่วยส่งเสริมสติปัญญาของเด็กให้มีพัฒนาการทางสมองดีขึ้น รวมทั้งตรวจสอบสติปัญญาในส่วนที่ขาดหายไป และพัฒนาให้เพิ่มขึ้นด้วย นักจิตวิทยาชื่อ เฮาเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner, 1993) ได้เสนอทฤษฎีที่แสดงให้เห็นว่ามนุษย์ทุกคนสามารถพัฒนาสติปัญญาได้

การ์ดเนอร์ เชื่อว่ามนุษย์ทุกคนสามารถพัฒนาสติปัญญาในส่วนที่ขาดหายไป เขาเชื่อว่าสติปัญญาของมนุษย์มิได้มีเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ความฉลาดหรือสติปัญญาของมนุษย์มีอย่างน้อย 7 ด้าน ซึ่งต่อมาได้เพิ่มขึ้นเป็น 8 ด้าน (Gardner, 1999) และเรียกทฤษฎีของเขาว่า “ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences: MI)” สติปัญญาทั้ง 8 ด้าน ที่การ์ดเนอร์เสนอไว้ มีดังนี้ สติปัญญาด้านภาษา สติปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ สติปัญญาด้านมิติ สติปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว สติปัญญาด้านดนตรี สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ สติปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง และสติปัญญาด้านธรรมชาติ แต่ละคนจะมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้านดังกล่าวข้างต้น มากน้อยแตกต่างกันไป ผู้ที่มีสติปัญญาสูง

หรือเด่นด้านในด้านหนึ่ง อาจจะมีสติปัญญาค้อยในอีกด้านหนึ่ง การ์ดเนอร์ยังอธิบายอีกว่า สภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันจะสะท้อนให้เห็นถึงสมรรถภาพสมองที่แตกต่างกันอีกด้วย

ทฤษฎีพหุปัญญาทำให้ครูเปลี่ยนแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสติปัญญาของเด็ก นอกจากนี้ยังส่งผลให้เด็กได้พัฒนาตนเองให้เป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข อยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดีและพร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคมต่อไป (พีระ รัตนวิจิตร และคณะ, 2544, หน้า 9) วิธีการศึกษาสมรรถภาพสมองของเด็กทางหนึ่งคือ การใช้แบบวัดตรวจสอบสติปัญญาของเด็ก ค้นหาค่าสติปัญญาของเด็กแต่ละด้านว่ามีด้านใดสูงด้านใดต่ำบ้าง อันจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบวัดพหุปัญญาตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ เนื่องจากทฤษฎีพหุปัญญาสามารถวัดสติปัญญาได้หลายด้าน และจากการตรวจสอบแบบวัดสติปัญญาในประเทศไทย ยังไม่พบว่ามีแบบวัดสติปัญญาของเด็กตามทฤษฎีพหุปัญญา ส่วนแบบวัดสติปัญญาตามทฤษฎีพหุปัญญาของต่างประเทศนั้น อาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาวัดสติปัญญาของเด็กไทย เนื่องจากเด็กอยู่ในสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้เด็กมีสมรรถภาพสมองแตกต่างกันไป และแบบวัดสติปัญญาที่พบในประเทศไทย ส่วนมากจะเป็นการวัดสติปัญญาเพียงหนึ่งหรือสองด้าน เช่น ด้านภาษา ด้านมิติเป็นต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการสร้างแบบวัดพหุปัญญาน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

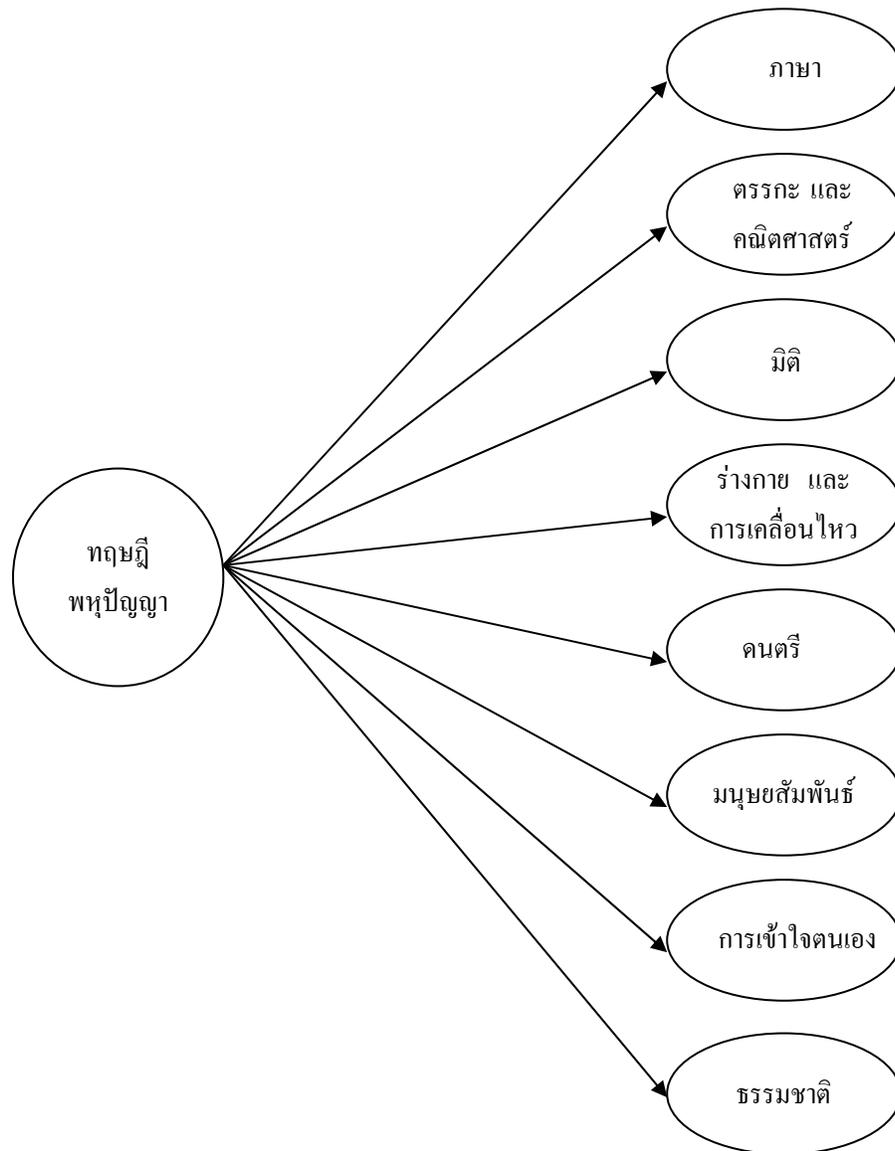
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อสร้างปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญา ในรูปตารางตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ และสเตนไนน์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยใช้แนวคิดตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ที่จำแนกสติปัญญาเป็น 8 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ด้านมิติ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านธรรมชาติ ดังแผนภาพ 1 ในการสร้างข้อสอบให้วัดได้ตรงตามสติปัญญาแต่ละด้าน ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของสติปัญญาแต่ละด้าน สำหรับใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ และตรวจสอบว่าแบบวัดสามารถวัดคุณลักษณะได้ตรงตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์

หรือไม่ โดยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
อันดับสอง



แผนภาพ 1 องค์ประกอบของสติปัญญา 8 ด้านตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นม.1 – ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดชลบุรี จำนวน 33 โรงเรียน มีนักเรียน 30,076 คน (กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 ปีการศึกษา 2545) ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยความเชื่อมั่น 95% ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .05 โดยใช้สูตรสำหรับคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของยามานะ (Yamane) (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2537, หน้า 14) ได้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 395 คน แต่ผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 800 คน เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสรตที่ว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต้องมีจำนวน 10–20 คน ต่อตัวแปรหนึ่งตัว (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 311) ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 800 คนนี้ ผู้วิจัยนำไปใช้สร้างปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาด้วย

การพัฒนาแบบวัด

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดพหุปัญญาตามทฤษฎีของการ์ดเนอร์ 8 ด้าน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาแบบวัด ดังนี้

การพัฒนาแบบวัดขั้นตอนที่ 1

1. การเตรียมการ ผู้วิจัยวิเคราะห์ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด และสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบวัด พหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านธรรมชาติ

2. การดำเนินการสร้างข้อสอบ โดยสร้างแบบวัดพหุปัญญา 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อสอบที่มุ่งวัดสติปัญญา 8 ด้าน ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบหลายตัวเลือก ชนิด 4 ตัวเลือก โดยยึดทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยสร้างข้อสอบจำนวน 160 ข้อ วัดสติปัญญา 8 ด้าน ด้านละ 20 ข้อ และนำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตามนิยามเชิงปฏิบัติการ คัดเลือกข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา (ค่า IOC มากกว่า 0.50) และปรับแก้ถ้อยคำของข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เหลือข้อสอบจำนวน 120 ข้อ วัดสติปัญญา 8 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ

3. การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ โดยการวิเคราะห์หาดัชนีความยาก และดัชนีอำนาจจำแนก โดยใช้โปรแกรม Lertap 5 และคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ ได้จำนวน 80 ข้อ วัดสติปัญญา 8 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความยากระหว่าง 0.30 ถึง 0.90 และมีดัชนีอำนาจ

จำแนก ตั้งแต่ 0.18 ขึ้นไป กำหนดค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ โดยคำนวณค่าความเที่ยงแบบ ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Reliability) ตามวิธีการของ ครอนบาค (Cronbach, 1951) ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ 0.79 จัดพิมพ์แบบวัดเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ต่อไป

การพัฒนาแบบวัดขั้นตอนที่ 2

1. นำแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 80 ข้อ วัดสติปัญญา 8 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 800 คน ตรวจสอบให้คะแนน และบันทึกผล

2. ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.50 และ คัดเลือกข้อสอบที่ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้จำนวน 60 ข้อ

3. ตรวจสอบองค์ประกอบของแบบวัด ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.50 เพื่อตรวจสอบว่า องค์ประกอบของแบบวัดสร้างขึ้น ประกอบด้วยสติปัญญา 8 ด้าน ตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ หรือไม่

การพัฒนาแบบวัดขั้นตอนที่ 3

การพัฒนาแบบวัดขั้นตอนที่ 3 เป็นการกำหนดมาตรฐานของแบบวัด โดยกำหนดมาตรฐาน ด้านการดำเนินการ คือการดำเนินการสร้างแบบวัดอย่างมีแบบแผนและถูกต้องทุกขั้นตอน และ กำหนดมาตรฐานด้านคะแนน คือการสร้างปกติวิสัย ซึ่งปกติวิสัยเป็นค่าสถิติที่ได้มาจากผลการสอบ ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรเป้าหมาย และใช้สถิติบรรยายในการแจกแจงคะแนน ของกลุ่มปกติวิสัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซนไทล์ และสเตนไนน์

การจัดทำปกติวิสัยของแบบวัดที่สร้างขึ้น จากคะแนนดิบที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 800 คน ผู้วิจัยจัดทำปกติวิสัยทั้งภาพรวมของแบบ วัดทั้งฉบับ และจำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบ โดยแสดงในรูปคะแนนดิบเปรียบเทียบกับตำแหน่งเปอร์เซนไทล์ และสเตนไนน์ แล้วนำเสนอในรูปแบบตาราง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 10 มีนาคม 2546 ทำการ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 800 คน จาก 16 โรงเรียน ได้รับกระดาษคำตอบคืนจำนวน 800 ชุด คิดเป็น 100%

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัด โดยใช้โปรแกรม SPSS และวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดโดยใช้โปรแกรม Lertap 5

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญา มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.50 และ คัดเลือกข้อสอบที่ นำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้จำนวน 60 ข้อ

ตัวอย่างข้อสอบที่น้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อสอบวัดสติปัญญาด้านภาษา

1. พนักงานเสิร์ฟกำลังบริการลูกค้าภายในร้าน คำว่า “บริการ” มีความหมายใกล้เคียงกับคำใดมากที่สุด

ก. ประทับติ

ข. ช่วยเหลือ

ค. ดูแล

ง. รับผิดชอบ

ข้อสอบวัดสติปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์

1. น้ำปลาทุกขวดเป็นส้ม และข้าวทั้งหมดเป็นมะนาว ถ้าส้มทุกลูกเป็นข้าว ดังนั้น น้ำปลาทุกขวดเป็นอะไร

ก. ส้ม

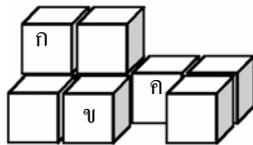
ข. ข้าว

ค. มะนาว

ง. สรุปไม่ได้

ข้อสอบวัดสติปัญญาด้านมิติ

1. จงพิจารณาว่าก้อนอิฐ ก ข และ ค มีด้านติดกับก้อนอิฐก้อนอื่นทั้งหมดกี่ด้าน โดยก้อนอิฐทุกก้อนมีขนาดเท่ากัน



ก. ก = 2 ข = 3 ค = 2

ข. ก = 3 ข = 3 ค = 2

ค. ก = 2 ข = 2 ค = 2

ง. ก = 2 ข = 3 ค = 3

2. วิเคราะห์ตรวจสอบองค์ประกอบของแบบวัดพหุปัญญา ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองโดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.50 เพื่อตรวจสอบว่าองค์ประกอบของแบบวัดพหุปัญญาที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยสติปัญญา 8 ด้าน ตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์หรือไม่

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปกติวิสัยโดยคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ และสเตโน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 คัดชนีความยากรายข้อของแบบวัดพหุปัญญา จำนวน 60 ข้อ มีคัดชนีความยากระหว่าง 0.39 – 0.83 จำแนกตามองค์ประกอบ ได้ดังนี้ ด้านภาษามีคัดชนีความยากระหว่าง 0.57 – 0.83 ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์มีคัดชนีความยากระหว่าง 0.52 – 0.61 ด้านมิติมีคัดชนีความยากระหว่าง 0.61-0.73 ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวมีคัดชนีความยากระหว่าง 0.54 – 0.66 ด้านดนตรีมีคัดชนีความยากระหว่าง 0.39 – 0.56 ด้านมนุษยสัมพันธ์มีคัดชนีความยากระหว่าง 0.64 – 0.78 ด้านการเข้าใจตนเองมีคัดชนีความยากระหว่าง 0.53 – 0.62 และด้านธรรมชาติมีคัดชนีความยากระหว่าง 0.55 – 0.61

1.2 คัดชนีอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดพหุปัญญา จำนวน 60 ข้อ มีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21 – 0.85 จำแนกตามองค์ประกอบ ได้ดังนี้ ด้านภาษามีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21–0.85 ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์มีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.45 – 0.74 ด้านมิติมีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.47–0.81 ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวมีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.51 – 0.78 ด้านดนตรีมีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23 – 0.65 ด้านมนุษยสัมพันธ์มีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.53 – 0.72 ด้านการเข้าใจตนเองมีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.39–0.71 และด้านธรรมชาติ มีคัดชนีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 – 0.72

1.3 ค่าความเที่ยงของแบบวัดพหุปัญญาเท่ากับ 0.84 จำแนกตามองค์ประกอบ ได้ดังนี้ ด้านภาษามีค่าความเที่ยง 0.45 ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยง 0.59 ด้านมิติมีค่าความเที่ยง 0.60 ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวมีค่าความเที่ยง 0.35 ด้านดนตรีมีค่าความเที่ยง 0.32 ด้านมนุษยสัมพันธ์มีค่าความเที่ยง 0.66 ด้านการเข้าใจตนเองมีค่าความเที่ยง 0.48 และด้านธรรมชาติมีค่าความเที่ยง 0.44

2. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญา 8 องค์ประกอบ ข้อสอบ 80 ข้อ สรุปได้ดังนี้

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญาด้านภาษามีข้อสอบที่มียุทธศาสตร์ทางสถิติ 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.03 ถึง 0.51 ด้านตรรกะและ

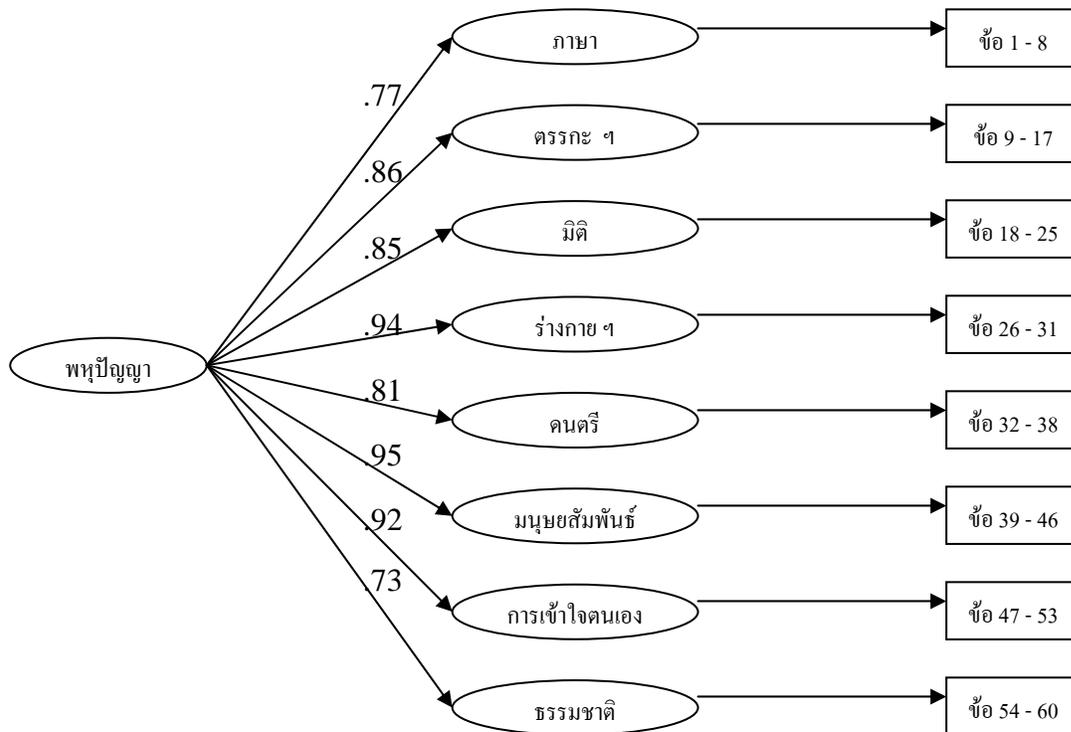
คณิตศาสตร์มีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.48 ถึง 0.02 ด้านมิติมีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.54 ถึง 0.04 ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวมีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.01 ถึง 0.31 ด้านดนตรีมีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.02 ถึง 0.24 ด้านมนุษยสัมพันธ์มีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.05 ถึง 0.62 ด้านการเข้าใจตนเองมีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.53 ถึง 0.04 ด้านธรรมชาติมีข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -0.52 ถึง -0.01

2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของแบบวัดพหุปัญญาตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ 8 องค์ประกอบ พบว่า ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 1204.27 ; $p = 1.00$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 1461 และดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.95 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.94 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized RMR) เท่ากับ 0.03 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.00 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

2.2.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขั้นที่ 1 ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ข้อสอบ 60 ข้อ พบว่าข้อสอบทั้ง 60 ข้อ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ จำแนกได้ดังนี้ ด้านภาษา จำนวน 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.14 - 0.51 ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.16 - 0.46 ด้านมิติ จำนวน 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.57 ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว จำนวน 6 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.11 - 0.29 ด้านดนตรี จำนวน 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.13 - 0.42 ด้านมนุษยสัมพันธ์ จำนวน 8 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.63 ด้านการเข้าใจตนเอง จำนวน 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.09 - 0.53 ด้านธรรมชาติ จำนวน 7 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.12 - 0.58

2.2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ขั้นที่ 2 ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทุกองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำแนกตามองค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบด้านภาษามีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.77 องค์ประกอบ

ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.86 องค์ประกอบด้านมิติน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.85 องค์ประกอบด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.94 องค์ประกอบด้านดนตรีมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.81 องค์ประกอบด้านมนุษยสัมพันธ์มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.95 องค์ประกอบด้านการเข้าใจตนเองมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.92 และองค์ประกอบด้านธรรมชาติมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.73 ดังแผนภาพ 2



แผนภาพ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง

3. ปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยสร้างปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาทั้งฉบับ และจำแนกแต่ละองค์ประกอบ ได้แบ่งเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาระดับสติปัญญาไว้ 3 ระดับคือ สูง ปานกลาง และต่ำ ในบทความนี้ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะส่วนที่เป็นปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาทั้งฉบับ คือ ผู้ที่มีสติปัญญาในระดับสูง มีคะแนนดิบระหว่าง 45 – 60 มีค่าเปอร์เซนไทล์ตั้งแต่ 78 ขึ้นไป และอยู่ในช่วงสเดโนนที่ 7–9 ผู้ที่มีสติปัญญาในระดับ ปานกลาง คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 32 – 44 มีค่าเปอร์เซนไทล์อยู่ระหว่าง 24.0 – 77.9

และอยู่ในช่วงสเดโนนัที่ 4-6 และผู้ที่มีสติปัญญาระดับต่ำ มีคะแนนดิบตั้งแต่ 0-31 คะแนน มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่อยู่ระหว่าง 0-23.9 และอยู่ในช่วงสเดโนนัที่ 1-3

การอภิปรายผลการวิจัย

1. คุณภาพของแบบวัดพหุปัญญา

1.1 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีความยากของข้อสอบ พบว่า ดัชนีความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ระหว่าง 0.39 – 0.83 ซึ่งตามหลักเกณฑ์แล้ว ข้อสอบควรมีดัชนีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และควรมีข้อสอบที่มีดัชนีความยากระหว่าง 0.40 – 0.60 มาก ๆ (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ์, 2542, หน้า 91) ดังนั้น เมื่อพิจารณาดัชนีความยากของข้อสอบของแบบวัดพหุปัญญา ส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ที่เหมาะสม และข้อสอบทั้งฉบับมีดัชนีความยากเฉลี่ยเท่ากับ 0.61 ซึ่งความยากที่เหมาะสมของข้อสอบทั้งฉบับควรมีดัชนีความยากเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2540, หน้า 107) แสดงว่า ข้อสอบของแบบวัดพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นค่อนข้างง่าย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบวัดพหุปัญญาตามทฤษฎีของการ์ดเนอร์ วัดสติปัญญาหลายด้าน และบางด้าน เช่น ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง เป็นต้น เป็นเรื่องที่นักเรียนได้พบเห็นแบบอย่างการประพฤติปฏิบัติตนที่ดีในโรงเรียนและสังคมอยู่แล้ว ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้ถูกต้อง

1.2 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ พบว่า แบบวัดพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.85 โดยปกติ ข้อสอบแบบอิงกลุ่มมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างบุคคล ดัชนีอำนาจจำแนกที่ดีควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (สมพร สุทัศน์ย์, 2544, หน้า 97) และข้อสอบของแบบวัดพหุปัญญาทุกข้อ มีดัชนีอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 แสดงว่าข้อสอบสามารถจำแนกผู้ที่มีพหุปัญญากับผู้ที่ไม่พหุปัญญาได้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าข้อสอบของแบบวัดพหุปัญญาดีคุณภาพ

1.3 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดพหุปัญญา จากการพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่าข้อสอบทั้ง 60 ข้อ วัดได้ตรงตามทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเชิงปฏิบัติการ มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ

1.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดพหุปัญญาทั้งฉบับ (60 ข้อ) พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84 ซึ่งถือว่าเป็นแบบวัดที่มีความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ดี เพราะแบบวัดอิงกลุ่มที่มีคุณภาพควรมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป (เสรี ชัดแฉ่ม, 2544, หน้า 129) แสดงให้เห็นว่า แบบ

วัด พุทฺธิปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดพุทฺธิปัญญาที่สร้างขึ้นเป็นไปตามกระบวนการสร้างแบบวัดมาตรฐาน และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพหลายขั้นตอน

1.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงในแต่ละองค์ประกอบของแบบวัดพุทฺธิปัญญา พบว่าค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.66 ซึ่งเกณฑ์ค่าความเที่ยงของแบบวัดอิงกลุ่มที่มีคุณภาพควรมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อสอบในแต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อน้อยเกินไป เพราะปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยงก็คือ จำนวนข้อของแบบวัด (เสรี ชัดเข้ม, 2544, หน้า 135) เมื่อจำนวนข้อสอบในแต่ละองค์ประกอบมีน้อย จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ความเที่ยงในแต่ละองค์ประกอบมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์

2. ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพุทฺธิปัญญา

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันขึ้นเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพุทฺธิปัญญาตามทฤษฎีพุทฺธิปัญญาของการ์ดเนอร์ มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

2.1 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพุทฺธิปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งวัดสติปัญญา 8 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 80 ข้อ เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง พบว่า ข้อสอบมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 60 ข้อ จำแนกได้ ดังนี้ องค์ประกอบด้านภาษา 8 ข้อ องค์ประกอบด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ 9 ข้อ องค์ประกอบด้านมิติและการมองเห็น 8 ข้อ องค์ประกอบด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว 6 ข้อ องค์ประกอบด้านดนตรี 7 ข้อ องค์ประกอบด้านมนุษยสัมพันธ์ 8 ข้อ องค์ประกอบด้านการเข้าใจตนเอง 7 ข้อ องค์ประกอบด้านธรรมชาติ 7 ข้อ ส่วนสาเหตุที่ข้อสอบอีกจำนวน 20 ข้อไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากข้อสอบเหล่านั้นวัดได้ไม่ตรงตามทฤษฎีพุทฺธิปัญญา หรืออาจมีความสอดคล้องกับทฤษฎีพุทฺธิปัญญาน้อยเกินไป และในการตรวจสอบความตรงของแบบวัดในขั้นต้นนั้น เป็นเพียงการคัดเลือกข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาเท่านั้น ไม่ได้เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เมื่อนำแบบวัด พุทฺธิปัญญาที่มีความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 80 ข้อ ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตรวจสอบว่าข้อสอบสามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างของทฤษฎีพุทฺธิปัญญาหรือไม่ จึงทำให้พบว่ามีข้อสอบที่วัดไม่ตรงตามทฤษฎีพุทฺธิปัญญาถึง 20 ข้อ

2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของแบบวัดพุทฺธิปัญญาตามทฤษฎีพุทฺธิปัญญาของการ์ดเนอร์ 8 องค์ประกอบ พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของข้อสอบทุกข้อมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และน้ำหนักองค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบตามทฤษฎีพุทฺธิปัญญาของการ์ดเนอร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลองค์ประกอบตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีดังนี้ ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 1204.27 และมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.95 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.94 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized RMR) เท่ากับ 0.03 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.00 เตรี ชัดเข้ม และสุชาดา กรเพชรปณี (2546, หน้า 11) เสนอหลักเกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ ค่าไค-สแควร์ ต้องมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่ามากกว่า 0.95 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized RMR) มีค่าต่ำกว่า 0.08 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) มีค่าต่ำกว่า 0.06 เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่ได้จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของผู้วิจัย พบว่า ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของผู้วิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่า แบบวัดพหุปัญญา (60 ข้อ) ที่มุ่งวัดสติปัญญา 8 ด้าน สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ และมีความตรงเชิงโครงสร้างอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการพัฒนาแบบวัดที่มีมาตรฐานในการดำเนินการ โดยในขั้นตอนของการเขียนข้อสอบ ผู้วิจัยสร้างข้อสอบเพื่อไว้ถึง 160 ข้อ ทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาตามนิยามเชิงปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกข้อสอบไว้ 120 ข้อ เมื่อนำข้อสอบไปทดลองหาคุณภาพและคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ 80 ข้อ แล้วจึงนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน คัดเลือกข้อสอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้จำนวน 60 ข้อ หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อตรวจสอบโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญา 8 องค์ประกอบตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์

เหตุผลอีกประการหนึ่งที่น่าจะทำให้แบบวัดพหุปัญญามีความตรงเชิงโครงสร้างคือ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญา โดยเลือกใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างที่มีคุณภาพสูง มีความเหมาะสมในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มากกว่าการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีอื่น และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างทฤษฎีที่กำหนดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และยังมีการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้น ยอมให้ยอมความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันได้ จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ถูกต้องยิ่งขึ้น (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 150) ด้วยเหตุผลสองประการนี้จึงทำให้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเชิงโครงสร้างตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์

3. ปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญา

แบบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับนี้ ผู้วิจัยได้สร้างปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญา จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดชลบุรี จำนวน 800 คน ปกติวิสัยนี้สามารถใช้เปรียบเทียบระดับสติปัญญาของนักเรียนได้ โดยนำคะแนนดิบเปรียบเทียบกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และสเตรโนน ผู้วิจัยได้แบ่งสติปัญญาเป็น 3 ระดับ คือ สติปัญญาระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ปกติวิสัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบนี้เป็นการเทียบคะแนนแบบอิงกลุ่ม หลักการสำคัญของการตีความหมายคะแนนแบบอิงกลุ่มคือ การนำคะแนนของแต่ละบุคคลไปเทียบกับปกติวิสัย (เสรี ชัดเข้ม, 2544, หน้า 82) นั่นคือ เมื่อทางโรงเรียนนำแบบวัดพหุปัญญาไปทดสอบกับนักเรียน และนำผลการวัดมาเปรียบเทียบกับปกติวิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก็จะทำให้ทราบระดับสติปัญญาของนักเรียน ปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญานี้ ถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ เพราะมีความเป็นตัวแทน (Representativeness) และมีความทันสมัย (Recency) (เสรี ชัดเข้ม, 2544, หน้า 83-84) ความเป็นตัวแทนคือกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยใช้ในการสร้างปกติวิสัย เป็นกลุ่มที่มาจากประชากรเป้าหมายและได้มาโดยกระบวนการสุ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการสร้างปกติวิสัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 800 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังนั้นจึงถือได้ว่าปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญา มีความเป็นตัวแทน ส่วนเรื่องความทันสมัยนั้นถือว่าปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญา มีความทันสมัย เพราะผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลสำหรับสร้างปกติวิสัยในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนมีนาคม 2546 ซึ่งถือว่าเป็นช่วงเวลาที่ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ดังนั้น เมื่อทางโรงเรียนนำแบบวัดพหุปัญญาไปทดสอบกับนักเรียน และเปรียบเทียบคะแนนกับระดับสติปัญญา ก็จะทำให้ทราบว่านักเรียนมีสติปัญญาระดับใด ทำให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับนักเรียนมากขึ้น และส่งผลให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยความสุข ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคนเก่ง ดี มีความสุข และนักเรียนจะเก่ง ดี มีความสุขได้นั้น จะต้องมีการจัดการเรียน การสอนที่เหมาะสมกับสติปัญญาของนักเรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงถือได้ว่าปกติวิสัยของแบบวัดพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีความทันสมัย

เมื่อทางโรงเรียนนำแบบวัดพหุปัญญาไปทดสอบกับนักเรียน นอกจากจะทำให้ทราบระดับสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ยังทราบอีกว่านักเรียนมีสติปัญญาเด่นด้านใด ค่อยด้านใด ทฤษฎีพหุปัญญาได้กล่าวถึงความแตกต่างทางสติปัญญาว่า ทุกคนมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้าน มากบ้างน้อยบ้างต่างกันไป

บางคนอาจจะมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้านสูงมาก แต่บางคนอาจมีเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นไม่สูงนัก และสามารถพัฒนาสติปัญญาแต่ละด้านให้สูงถึงระดับใช้การได้ ถ้ามีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของนักเรียน ก็จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาสติปัญญาให้สูงขึ้นได้ มีงานวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนว่าทฤษฎีพหุปัญญาเหมาะสมที่จะนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอนในโรงเรียน เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น และยังสามารถพัฒนาคุณลักษณะในด้านอื่น ๆ ของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย ดังเช่น งานวิจัยของมิเชล (Michelle, 1996) พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนการสอนแบบพหุปัญญาแล้ว ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น งานวิจัยของมาร์โจรี (Marjorie, 1998) พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนการสอนแบบพหุปัญญาแล้ว ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มมากขึ้น งานวิจัยของไมเคิล (Michale, 2000) พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนการสอนแบบพหุปัญญาแล้ว นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนมากขึ้น และ งานวิจัยของเจนิเฟอร์ (Jenifer, 2002) พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนการสอนแบบพหุปัญญาแล้ว นักเรียนมีความสามารถในการเขียนภาษาทางวิชาการสูงขึ้น

จากที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ทำให้ทราบว่าสติปัญญามีหลายด้าน ดังนั้นแบบวัดพหุปัญญาจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ตรวจสอบระดับสติปัญญาของนักเรียน นำผลการตรวจสอบมาเทียบกับปกติวิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประกอบการพิจารณาว่านักเรียนมีความสามารถเด่นด้านใด ค่อยด้านใด และนำมาปรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสติปัญญาของนักเรียนและพัฒนาคุณลักษณะอื่น ๆ ของนักเรียน ดังที่การ์ดเนอร์เชื่อว่า ทุกคนมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้าน มากบ้างน้อยบ้างต่างกันไป บางคนอาจจะมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้านสูงมาก แต่บางคนอาจมีเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นไม่สูงนัก และสามารถพัฒนาสติปัญญาแต่ละด้านให้สูงถึงระดับใช้การได้ ถ้ามีการให้กำลังใจ ฝึกฝนอบรม มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (อารี สันทรวี, 2543, หน้า 11) สติปัญญาด้านต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ การแบ่งลักษณะของสติปัญญาแต่ละด้านเป็นเพียงการอธิบายลักษณะของสติปัญญาแต่ละด้านเท่านั้น แท้ที่จริงแล้วสติปัญญาหลายด้านจะทำงานร่วมกัน การกล่าวถึงสติปัญญาแต่ละด้านเป็นเพียงการนำลักษณะพิเศษเฉพาะออกมาศึกษา เพื่อหาทางใช้ให้เหมาะสม แม้ว่าคนแต่ละคนจะมีสติปัญญาแต่ละด้านไม่เท่ากัน แต่ก็สามารถพัฒนาสติปัญญาทั้ง 8 ด้านได้ ฉะนั้นการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนจึงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่าแบบวัดหุปัญญาเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพ ดังนั้น โรงเรียนจึงควรจะนำแบบวัดหุปัญญาไปใช้ตรวจสอบสติปัญญาของนักเรียน เพื่อตรวจสอบระดับสติปัญญาหรือความสามารถในแต่ละด้าน โดยเปรียบเทียบกับปกติวิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. โรงเรียนสามารถนำผลการตรวจสอบระดับสติปัญญาของนักเรียน ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะนักเรียน
3. ทฤษฎีหุปัญญามีผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โรงเรียนจึงควรส่งเสริมการเรียนรู้ตามทฤษฎีหุปัญญาของการ์เดเนอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความสามารถเฉพาะด้าน รวมทั้งพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านที่ยังขาดหายไป
4. โรงเรียนสามารถนำผลคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบวัดหุปัญญา ไปเปรียบเทียบกับปกติวิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทราบระดับสติปัญญาของนักเรียนแต่ละคนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. แบบวัดหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มุ่งวัดในภาพรวม จึงควรมีการวิจัยความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนโดยแยกศึกษาเป็นรายด้าน และสร้างแบบวัดหุปัญญาแยกเป็นรายด้าน ทั้ง 8 ด้าน โดยเพิ่มจำนวนข้อสอบในแต่ละด้านให้มากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมความสามารถทางสติปัญญาในแต่ละด้านมากยิ่งขึ้น
2. ศึกษาเปรียบเทียบระดับสติปัญญาของนักเรียนในแต่ละภาคภูมิศาสตร์ จำแนกตามเพศ และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม
3. สร้างปกติวิสัยของแบบวัดหุปัญญาจำแนกตาม ภาคภูมิศาสตร์ เพศ และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

เอกสารอ้างอิง

- บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ. (2542). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: B&B Publishing.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสเรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น.รินี เรื่องหนู. (2546, 28 สิงหาคม). สวรรต.เปิดผลวิจัยร้อน เด็กไทยยิ่งโตยิ่งโง่. *มติชนรายวัน*, หน้า 18.

- พีระ รัตนวิจิตร และคณะ. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ : การประยุกต์ทฤษฎีปัญหาสู่การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชรรมสาร.
- ไพบูลย์ เทวรักษ์. (2540). ข้อมูลพื้นฐานทางจิตวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การวัดระดับสติปัญญา. กรุงเทพฯ: เอส ดี เพรส การพิมพ์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2540). การเรียนรู้ของนักเรียนกับการวัดและประเมินผลการศึกษา. *เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- สมพร สุกัญณี, ม.ร.ว. (2544). *การทดสอบทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสรี ชัดเข้ม. (2544). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การวัดผลการศึกษา*. ชลบุรี: ภาควิชาวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เสรี ชัดเข้ม และสุชาดา กรเพชรปानी. (2546). โมเดลสมการโครงสร้าง. *วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 1(1), 1-24.
- อารี สันทวิ. (2543). *ทฤษฎีปัญหาและการเรียนแบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: เว้นแก้ว.
- Baron, D., & Harold, W.B. (1995). *Evaluation technique for classroom teacher*. New York: McGraw – Hill Book Company, Inc.
- Gardner, H. (1993). *Frame of mind : The theory of multiple intelligences* (2nd ed.). Island: Fontana Press.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed : Multiple Intelligences for the 21th Century*. New York: Basic Books.
- Jenifer, T.L. (2002). *The effects of multiple intelligence teaching strategies on the cognitive academic language proficiency of subtractive bilingual students*. Retrieved September 9, 2003, from <http://thailis.uni.net.th/dao/search.nsp>.
- Marjorie, L. (1998). *The impact of teaching to Gardner's theory of multiple intelligences on student self-esteem (Howard Gardner)*. Retrieved February 1, 2002, from <http://thailis.uni.net.th/dao/search.nsp>.
- Michael, D.F. (2000). *A study of the effects of implementation of multiple intelligence techniques and integrated thematic instruction on seventh-grade students*. Retrieved October 10, 2003, from <http://thailis.uni.net.th/dao/search.nsp>.
- Michelle, N. (1996). *The effects of multiple intelligences teaching strategies on the responsibility of students*. Retrieved January 31, 2002, from <http://thailis.uni.net.th/dao/search.nsp>.