

การสร้างแบบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

Construction of Mathematics Fundamental Knowledge Test
Of Vocational Education Level in B.E. 2556

ดุชนฎี ใจบุญ^{1*} และ เกียรติสุตา ศรีสุข²

Dutsadee Jaiboon and Kiatsuda Srisuk

^{1*} นักศึกษาปริญญาโท สาขาการประเมินผลและวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Master degree student of Educational Measurement and Evaluation , Chiang Mai University)

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Faculty of Education, Chiang Mai University)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และ 2) เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดลำปาง จำนวน 358 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสำรวจความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ มีจำนวน 10 เนื้อหา 2) แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานจำนวน 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่ายรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.74 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.73 และมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.925

คำสำคัญ : การวัดความรู้พื้นฐาน, การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์, หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556

Abstract

This research aims to 1) to analyze the Mathematics Fundamental Knowledge of learning in the Vocational Education Level in B.E.2556 and 2) to create discovery of the quality of the fundamental Knowledge of learning in Mathematics of the Vocational Education Level in B.E.2556. The sample group of this research was 358 freshman students of Lampang Vocational College by using the multi-stage sampling. The research instruments were 1) The Fundamental Knowledge Survey Test in Mathematics and 2) Fundamental Knowledge Survey Test in Mathematics of the Vocational Education Level in B.E.2556.

The results of the study are as follows; 1) There were 10 contents of basic Fundamental knowledge of learning in Mathematics. 2) There were 60 questions in Mathematics Fundamental Knowledge Survey Test, The Content Validity Scale was 0.60 – 1.00, Index of Difficulty Scale was 0.42 – 0.74, Discrimination Scale was 0.38 – 0.73 and Reliability Scale was 0.925.

Keyword: Fundamental Knowledge evaluation, Mathematics Fundamental Knowledge of learning Evaluation, The Vocational Education Level in B.E.2556

*Corresponding author, E-mail: dutsadee.bluemoon@gmail.com โทร. 063-7915668

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนา มนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 1) คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการ พัฒนามนุษย์ คณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล มีระเบียบแบบแผน ทำให้ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และในปัจจุบันความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกนำมา ประยุกต์ ปรับปรุง พัฒนาร่วมกับศาสตร์สาขาอื่น จนทำให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แยกแขนง ออกไปมากมาย คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานในการ พัฒนาวិชาการอื่น ๆ ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และสามารถนำ คณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทยให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 189)

กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ปรับปรุงหลักสูตร ประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2545 เป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็น หลักสูตรที่ปรับปรุง และพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและ แผนการ ศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ตามความสนใจและ โอกาสของตน (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2556) โดยมีจุดมุ่งหมาย ให้ผู้เรียน มี ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถความรู้และทักษะประสบการณ์ในงาน อาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน

สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 : หน้า 2)

ในการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดสาขาวิชาให้นักเรียนนักศึกษาที่สนใจเข้าศึกษาต่อมากมายหลายสาขา ได้แก่ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเทคนิค สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างเชื่อมโลหะ ช่างก่อสร้าง แมคคาทรอนิกส์ เป็นต้น ส่วนสาขาวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาที่เปิดสอน ยกตัวอย่างเช่น สาขาวิชา การบัญชี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาคหกรรม เป็นต้น ซึ่งการเรียนรู้แต่ละสาขานั้น เป็นการเรียนรู้ที่เน้นทฤษฎี นำไปสู่การปฏิบัติ เป็นการเรียนรู้ที่ต้องนำเอาความรู้พื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มาต่อยอดเพื่อศึกษาในสาขาวิชาชีพเฉพาะ หนึ่งในวิชาพื้นฐานที่นักเรียนนักศึกษาต้องเรียนนั้น คือ วิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ได้กำหนดวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญ ทั้งในสาขาอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม ล้วนแต่ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้ โดยนักเรียนต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 4 หน่วยกิต ทั้งในวิชาชีพพื้นฐาน และวิชาชีพเฉพาะสาขานั้น ยังมีความจำเป็นต้องใช้ทักษะทางวิชาคณิตศาสตร์ช่วยในเรื่องของการคิด คำนวณ วิเคราะห์ทั้งสิ้น

ด้วยประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย การทำวิจัยในชั้นเรียนที่จัดทำขึ้นในทุกภาคเรียน และการสำรวจจากครูผู้สอนในระดับอาชีวศึกษา พบว่านักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับที่ พอใช้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจข้อบกพร่อง พบว่า นักเรียนไม่สามารถบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มได้ ถูกต้อง และแม่นยำ การหาคำตอบของเลขยกกำลัง ที่มีจะนำเอาเลขชี้กำลัง มาคูณกับเลขฐาน และไม่จดจำสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการคำนวณให้ถูก ไม่สามารถตีโจทย์ปัญหา เขียนสมการ และดำเนินการแก้สมการเชิงเส้นเพื่อหาค่าตัวแปรได้ การจดจำสูตรในการหาพื้นที่ พื้นที่ผิวไม่ได้ และการวิเคราะห์คำนวณทางสถิติเบื้องต้นไม่แม่นยำ เป็นต้น ความจำเป็นที่ต้องนำความรู้พื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยมองเห็น ปัญหา และอุปสรรคนี้ จึงได้สนใจการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และสร้างเครื่องมือเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนนักศึกษาจะเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อวิเคราะห์ว่านักเรียนมีปัญหา และบกพร่องในเนื้อหา ที่เป็นความรู้พื้นฐานใด จึงทำการสร้างเครื่องมือเพื่อวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเข้าเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) และเห็นว่าเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญ เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่ การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน ช่วยส่งเสริม และพัฒนาผู้เรียนตาม จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณภาพ ออกไปสู่อุตสาหกรรมในอนาคต และยังช่วยในการกำหนดหลักสูตรระดับสถานศึกษา สิ่งที่สำคัญไปกว่านั้น คือ สถานศึกษาในระดับอาชีวศึกษาจะมีเครื่องมือที่มีคุณภาพ มีความเชื่อมั่น ความน่าเชื่อถือได้ตามหลักการการสร้างแบบทดสอบ เพื่อเป็นเครื่องมืออันสำคัญที่ใช้วัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนนักศึกษา

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556 ฉบับนี้ มีคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี 4 ประการ (ฤตินันท์ สมุทร์ทัย, 2545 ,หน้า 16) ได้กล่าวไว้ คือ

1) มีความเที่ยงตรง (Validity) 2) อำนาจจำแนก (Discrimination) 3) ความยากง่าย (Difficulty) และ 4) ความเชื่อมั่น (Reliability) ที่เหมาะสม โดยรูปแบบของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ และเนื้อหาประกอบด้วยความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 10 เนื้อหา ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง การแก้ระบบสมการเชิงเส้น สถิติเบื้องต้น พื้นที่ ปริมาตร และปริมาตร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวนี้นี้ เป็นความรู้พื้นฐานที่มีความสำคัญ และเป็นทักษะที่จำเป็นต้องใช้ ในการกระบวนคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในแต่ละสาขาวิชาชีพดังกล่าวมา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
2. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ระเบียบวิธีวิจัย/วิธีการสังเคราะห์ความรู้

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรคือนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ในวิทยาลัยสังกัด อาชีวศึกษาจังหวัดลำปาง จำนวน 6 สถาบัน ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคลำปาง วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง วิทยาลัยการอาชีพเกาะคา วิทยาลัยการอาชีพเถิน และวิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กฟผ. แม่เมาะ จำนวน 2,780 คน ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด เพื่อใช้ในการสำรวจข้อบกพร่อง และใช้ตารางประมาณค่าตามตารางสำเร็จรูป ของเฮนเดล (Darwin Hendel, 1977 อ้างใน เกียรติสุตา ศรีสุข, 2552 : หน้า 74 – 79) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพื่อกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 358 คน เพื่อใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดำเนินการการสุ่มตัวอย่างหลายขั้นตอน (multi-stage Random Sampling) ซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 ในแต่ละวิทยาลัยนั้น ผู้วิจัย จำแนกนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มช่างอุตสาหกรรม และพาณิชย์กรรม ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการสุ่มนักศึกษาแต่ละภา ในแต่ละวิทยาลัยและในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่การสำรวจ สร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล

ผลการวิจัย/ผลการสังเคราะห์ความรู้

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หมวดวิชาทักษะชีวิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 7 วิชา ได้แก่รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ รายวิชาคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1 รายวิชาคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 2 รายวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น รายวิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม และรายคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ พบว่าความรู้พื้นฐานที่ต้องใช้ในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ นั้นมีเนื้อหาสำคัญ จำนวน 10 เนื้อหา

ได้แก่ 1) การบวกและลบจำนวนเต็ม 2) การคูณและการหารจำนวนเต็ม 3) การบวกและลบเศษส่วน 4) การบวกและการลบทศนิยม 5) การคูณและการหารทศนิยม 6) ระบบสมการเชิงเส้น 7) เลขยกกำลัง 8) สถิติเบื้องต้น 9) พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร 10) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

จากนั้น ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์หลักสูตรดังกล่าว ไปให้ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาลำปาง จำนวน 15 ท่าน ตรวจสอบความรู้พื้นฐานทั้ง 10 เนื้อหา ที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 7 รายวิชา โดยได้ผลสรุปตามตาราง ช่วยสำรวจ ผลสรุปของการวิเคราะห์หลักสูตร รายวิชา กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

รายวิชา	ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น										
	การบวกและลบจำนวนเต็ม	การคูณและการหารจำนวนเต็ม	การบวกและการลบเศษส่วน	การบวกและการลบทศนิยม	การคูณและการหารทศนิยม	ระบบสมการเชิงเส้น	สถิติเบื้องต้น	เลขยกกำลัง	พื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตร	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด	รวม (เนื้อหา)
คณิตศาสตร์พื้นฐาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				7
คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
คณิตศาสตร์พื้นฐานอุตสาหกรรม 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
คณิตศาสตร์พื้นฐานอุตสาหกรรม 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	8
เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	9
คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			7
คณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	9
รวม (วิชา)	7	7	7	7	7	7	4	6	3	3	

จากตารางที่ 1 พบว่าความรู้พื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการเรียนในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุดได้แก่ เนื้อหาการบวกและลบจำนวนเต็ม การคูณและการหารจำนวนเต็ม การบวกและลบเศษส่วน การบวกและลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยม ระบบสมการเชิงเส้น มีความจำเป็นมากที่สุด เพราะใช้ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 7 วิชา และเนื้อหา พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร มีความจำเป็นน้อยที่สุด ใช้ในการเรียนรู้จำนวน 3 วิชา สำหรับรายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานในทุกเนื้อหา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1 รายวิชาที่ต้องใช้

ความรู้พื้นฐานจำนวน 9 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น และรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อ
ออกแบบ รายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจำนวน 8 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 2 และรายวิชาที่
ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจำนวน 7 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาคณิตศาสตร์พหุคูณกรรม และ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ไปวางแผนการออกข้อสอบ กำหนดจำนวนข้อ 60 ข้อ โดยมีรายละเอียดเนื้อหาของ
การวัดความรู้พื้นฐาน ในแต่ละเรื่องดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหา เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ในการเรียนรู้กลุ่มวิชา
คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เรื่อง	เนื้อหาที่ใช้วัด	จำนวนข้อ	รวม
การบวกและลบจำนวนเต็ม	การหาผลบวกจำนวนเต็มที่มีเครื่องหมายเหมือนกัน 1 หลัก ไม่มีทศ	1	15
	การหาผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก 1 หลัก มีทศ	2	
	การหาผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก 2 หลัก ไม่มีทศ	2	
	การหาผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก 1 หลัก	1	
	การหาผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก 2 หลัก	3	
	การหาผลต่างของจำนวนเต็มบวก 2 หลัก	1	
	การหาผลต่างของจำนวนเต็มลบ 1 หลัก	2	
	การหาผลต่างของจำนวนเต็มลบสองจำนวน 2 หลัก	3	
เรื่อง	เนื้อหาที่ใช้วัด	จำนวนข้อ	รวม
การคูณและหารจำนวนเต็ม	คำนวณหาผลหารระหว่างจำนวนเต็มบวก	4	6
	คำนวณหาผลคูณและหารระหว่างจำนวนเต็ม	2	
การบวกและลบเศษส่วน	การหาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1	10
	การหาผลต่างของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	1	
	การหาผลบวกของเศษคละที่มีส่วนเท่ากัน	1	
	การหาผลต่างของเศษคละที่มีส่วนเท่ากัน	1	
	การหาผลบวกของเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	2	
	การหาผลต่างของเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	3	

	การคำนวณของเศษส่วนมากกว่า 2 จำนวน	1	
การบวกและลบทศนิยม	การคำนวณหาผลบวกทศนิยม ไม่มีทศ	1	5
	การคำนวณหาผลบวกทศนิยม มีทศ	1	
	การคำนวณหาผลบวกทศนิยม ที่มีเครื่องหมายต่างกัน	1	
	การคำนวณหาผลต่างของทศนิยม ที่มีเครื่องหมายเหมือนกัน	1	
	การคำนวณหาผลต่างของที่มีเครื่องหมายต่างกัน	1	
การคูณและหารทศนิยม	คำนวณหาผลคูณ ทศนิยม 1 ตำแหน่ง	2	4
	คำนวณหาผลคูณ ทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	
	คำนวณหาผลหาร ทศนิยม 1 ตำแหน่ง	1	
เลขยกกำลัง	การคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง ข้อ 1	2	4
	การคำนวณใช้สมบัติของเลขยกกำลัง ข้อ 2	2	
สมการเชิงเส้นและการแก้ โจทย์ปัญหา	วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์อยากทราบได้	3	9
	เขียนสมการจากสิ่งที่กำหนดให้	3	
	คำนวณหาคำตอบของสมการ	3	
สถิติเบื้องต้น	กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล	1	3
	วิเคราะห์ชนิดของข้อมูล	1	
	การคำนวณหาค่ากลางของข้อมูล	1	
พื้นที่ผิวและปริมาตร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการ วัด	จดจำสูตรและคำนวณหาพื้นที่จากสิ่งที่กำหนดให้ และ ระบุหน่วยถูกต้อง	2	4
	จดจำสูตรและคำนวณหาปริมาตรจากสิ่งที่กำหนดให้ และ ระบุหน่วยถูกต้อง	2	
รวม			60

จากตารางที่ 2 ความรู้พื้นฐานเรื่องการบวกและลบจำนวนเต็ม วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 8 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่องการคูณและหารจำนวนเต็ม วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 2 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่อง การบวกและลบเศษส่วน วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 7 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่อง การบวกและลบทศนิยม วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 5 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่อง การคูณและหารทศนิยม วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 3 เนื้อหาความรู้พื้นฐานเรื่องเลขยกกำลัง วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 2 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่อง สมการเชิงเส้นและการแก้โจทย์ปัญหา วิเคราะห์เนื้อหา 3 เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่องสถิติเบื้องต้น วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่ใช้วัด 3 เนื้อหา และได้รวมความรู้พื้นฐานเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้วัด 2 เนื้อหา

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ โดยวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) หาค่าความเชื่อมั่น r ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ค่า IOC ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	IOC	p	แปลความ	r	แปลความ
1	0.60	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.52	จำแนกได้ดีมาก
2	1.00	0.63	ง่าย	0.60	จำแนกได้ดีมาก
3	1.00	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.61	จำแนกได้ดีมาก
4	0.60	0.58	ค่อนข้างง่าย	0.66	จำแนกได้ดีมาก
5	0.80	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.67	จำแนกได้ดีมาก
6	0.60	0.58	ง่าย	0.70	จำแนกได้ดีมาก
7	0.80	0.59	ค่อนข้างง่าย	0.69	จำแนกได้ดีมาก
8	0.80	0.66	ง่าย	0.68	จำแนกได้ดีมาก
9	0.80	0.59	ง่าย	0.66	จำแนกได้ดีมาก
10	0.60	0.61	ง่าย	0.63	จำแนกได้ดีมาก
11	0.60	0.59	ค่อนข้างง่าย	0.66	จำแนกได้ดีมาก
12	0.80	0.62	ง่าย	0.66	จำแนกได้ดีมาก
13	1.00	0.51	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกได้ดีมาก
14	0.80	0.62	ง่าย	0.68	จำแนกได้ดีมาก
15	0.60	0.61	ง่าย	0.70	จำแนกได้ดีมาก
16	0.80	0.68	ง่าย	0.59	จำแนกได้ดีมาก
17	1.00	0.73	ง่าย	0.49	จำแนกได้ดีมาก
18	1.00	0.73	ง่าย	0.47	จำแนกได้ดีมาก
19	1.00	0.63	ง่าย	0.46	จำแนกได้ดีมาก
20	0.60	0.66	ง่าย	0.48	จำแนกได้ดีมาก
21	0.60	0.57	ค่อนข้างง่าย	0.58	จำแนกได้ดีมาก
22	0.80	0.62	ง่าย	0.50	จำแนกได้ดีมาก
23	0.80	0.50	ค่อนข้างง่าย	0.73	จำแนกได้ดีมาก
24	0.60	0.42	ค่อนข้างยาก	0.52	จำแนกได้ดีมาก
25	1.00	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกได้ดีมาก
26	1.00	0.46	ค่อนข้างยาก	0.56	จำแนกได้ดีมาก

27	0.60	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.61	จำแนกได้ดีมาก
28	0.60	0.51	ค่อนข้างง่าย	0.54	จำแนกได้ดีมาก
29	0.60	0.49	ค่อนข้างยาก	0.57	จำแนกได้ดีมาก
30	1.00	0.49	ค่อนข้างยาก	0.74	จำแนกได้ดีมาก
ข้อที่	IOC	p	แปลความ	r	แปลความ
31	0.60	0.61	ยากง่ายพอใช้	0.66	จำแนกได้ดีมาก
32	1.00	0.74	ยากง่ายพอใช้	0.50	จำแนกได้ดีมาก
33	1.00	0.68	ยากง่ายพอใช้	0.61	จำแนกได้ดีมาก
34	0.80	0.63	ยากง่ายพอใช้	0.71	จำแนกได้ดีมาก
35	0.80	0.52	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกได้ดีมาก
36	0.80	0.46	ค่อนข้างยาก	0.72	จำแนกได้ดีมาก
37	1.00	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.61	จำแนกได้ดีมาก
38	1.00	0.54	ค่อนข้างง่าย	0.63	จำแนกได้ดีมาก
39	0.60	0.48	ค่อนข้างยาก	0.41	จำแนกได้ดีมาก
40	0.60	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.47	จำแนกได้ดีมาก
41	1.00	0.55	ค่อนข้างง่าย	0.61	จำแนกได้ดีมาก
42	1.00	0.49	ค่อนข้างยาก	0.74	จำแนกได้ดีมาก
43	0.80	0.49	ค่อนข้างยาก	0.72	จำแนกได้ดีมาก
44	0.80	0.46	ค่อนข้างยาก	0.63	จำแนกได้ดีมาก
45	0.80	0.62	ยากง่ายพอใช้	0.38	จำแนกได้พอใช้
46	0.60	0.51	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกได้ดีมาก
47	0.60	0.52	ค่อนข้างง่าย	0.72	จำแนกได้ดีมาก
48	0.80	0.74	ยากง่ายพอใช้	0.47	จำแนกได้ดีมาก
49	0.80	0.68	ยากง่ายพอใช้	0.54	จำแนกได้ดีมาก
50	0.60	0.54	ค่อนข้างง่าย	0.73	จำแนกได้ดีมาก
51	0.80	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกได้ดีมาก
52	0.80	0.52	ค่อนข้างง่าย	0.54	จำแนกได้ดีมาก
53	1.00	0.59	ค่อนข้างง่าย	0.62	จำแนกได้ดีมาก
54	1.00	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.47	จำแนกได้ดีมาก
55	1.00	0.59	ค่อนข้างง่าย	0.62	จำแนกได้ดีมาก
56	0.80	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.54	จำแนกได้ดีมาก
57	0.60	0.58	ค่อนข้างง่าย	0.39	จำแนกได้พอใช้
58	0.60	0.56	ค่อนข้างง่าย	0.58	จำแนกได้ดีมาก

59	0.80	0.61	ยากง่ายพอใช้	0.64	จำแนกได้ดีมาก
60	0.80	0.61	ยากง่ายพอใช้	0.66	จำแนกได้ดีมาก
					$r = 0.925$

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.73 และมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.925

อภิปรายผลการวิจัย/การสังเคราะห์ความรู้

ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 พบว่า เนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานในเรียนรู้นั้น เป็นเนื้อหาที่ถูกบรรจุในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 และเป็นทักษะพื้นฐานที่ควรมีในนักเรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และก่อนเข้าศึกษาต่อ เพราะเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาพื้นฐาน และกลุ่มวิชาชีพเฉพาะด้วย ความรู้พื้นฐานที่วิเคราะห์นั้นมีจำนวนเนื้อหาเพียง 10 เนื้อหา เนื่องจาก ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตร สมรรถนะรายวิชา และนำเนื้อหานั้น ให้ครูผู้สอนช่วยตรวจสอบ จึงได้เนื้อหาที่มีความจำเป็น ใช้บ่อย ในการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในส่วนของการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้นั้น เนื้อหาบางเนื้อหาเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็น แต่สามารถนำไปวัดรวมกับอีกเนื้อหาหนึ่งได้ ผู้วิจัยได้ทำการรวมเนื้อหาบางเนื้อหาเข้าด้วยกันโดยให้อยู่ในรายละเอียดของเนื้อหาเดียวกัน แล้วสร้างข้อทดสอบขึ้นเพื่อสามารถวัดเนื้อหาได้ ทั้งสองเนื้อหา ทำให้ข้อสอบ มีจำนวนที่เหมาะสม ไม่มาก หรือน้อยเกินไป

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556ฉบับนี้ สามารถนำไปใช้ในการวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ก่อนเข้าเรียนต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพได้จริง และมีความเชื่อมั่นสูง โดยผู้วิจัย วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีการของ คูเตอร์ ริชาร์ทสัน คือ สูตร KR20 ศิริชัย กาญจนวาสิ (2556, หน้า 73) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.925 สอดคล้องกับค่ากล่าวของ ศิริชัย กาญจนวาสิ (2544, หน้า 77) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้สูงเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับความสำคัญของการตัดสินใจจะมีขึ้น และโอกาสติดตามเรื่องที่ตัดสินใจไปแล้วอีก เช่น การสอบแข่งขันเพื่อศึกษาต่อ การสอบประมวลความรู้เพื่อสำเร็จการศึกษา แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556 ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ก่อนเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จึงจำเป็นต้องมีความง่าย เพื่อทดสอบว่า ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบที่มีความง่ายได้หรือไม่ และหากทำไม่ได้นั่นหมายความว่าผู้เรียนมีความบกพร่องในเนื้อหาหรือทักษะนั้น สมควรได้รับการพัฒนาในทางเดียวกัน ถ้าในเนื้อหานั้นมีนักเรียนทำได้มาก แสดงว่า เนื้อหา หรือทักษะนั้นไม่ใช่ข้อบกพร่อง ที่ต้องแก้ไข จึงมีค่าความยากง่ายรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.74 และมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.73 ซึ่งสอดคล้องกับ

หลักการหาคุณภาพข้อสอบของ เกียรติสุตา ศรีสุข (2552, หน้า 155) ผู้วิจัยเห็นว่า ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เฉพาะในแต่ละรายวิชาทั้งวิชาชีพเฉพาะ วิชาชีพพื้นฐาน และควรมีการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในรายวิชาพื้นฐานอื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ สำหรับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ผู้สอน และสถานศึกษา เป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

สรุปผลการวิจัย/การสังเคราะห์ความรู้

1. ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 พบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเนื้อหาดังต่อไปนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 พบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเนื้อหาดังต่อไปนี้ 1) การบวกและ การลบจำนวนเต็ม 2) การคูณและการหารจำนวนเต็ม 3) การบวกและการลบเศษส่วน 4) การบวกและการลบ 5) การคูณและการหารทศนิยม 6) เลขยกกำลัง 7) ระบบสมการเชิงเส้น 8) สถิติเบื้องต้น 9) พื้นที่ผิวและปริมาตร 10) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด และความรู้พื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการเรียนในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ มากที่สุดได้แก่ เนื้อหาการบวกและลบจำนวนเต็ม การคูณและการหารจำนวนเต็ม การคำนวณเกี่ยวกับเศษส่วน ทศนิยม ระบบสมการเชิงเส้น มีความจำเป็นมากที่สุด เพราะใช้ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 7 วิชา และเนื้อหา พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร มีความจำเป็นน้อยที่สุด ใช้ในการเรียนรู้จำนวน 3 วิชา สำหรับรายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานในทุกเนื้อหา ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1 รายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจำนวน 9 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น และรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อออกแบบ รายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจำนวน 8 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 2 และรายวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานจำนวน 7 เนื้อหา ได้แก่รายวิชาคณิตศาสตร์พาณิชยกรรม และ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2. ผลการสร้างแบบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชา คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 พบว่า การวิจัยครั้งนี้ได้แบบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ประกอบด้วย เนื้อหาเรื่องการบวกและลบการบวกลบจำนวนเต็ม จำนวน 15 ข้อ การคูณ-หารจำนวนเต็ม จำนวน 5 ข้อ การบวกลบทศนิยม จำนวน 5 ข้อ การคูณหารทศนิยมจำนวน 4 ข้อ การบวกลบเศษส่วน จำนวน 10 ข้อ เลขยกกำลัง จำนวน 4 ข้อ ระบบสมการ และการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ได้จำนวน 9 ข้อ เลขยกกำลัง จำนวน 4 ข้อ พื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 3 ข้อ และสถิติเบื้องต้น จำนวน 4 ข้อ

3. การหาคุณภาพของแบบวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าแบบวัดความรู้พื้นฐานในสำหรับการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ข้อคำถามมีดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 พิจารณาความยากง่ายรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.42 ถึง 0.74 มีค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.73 พิจารณา และมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.925

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

เกียรติสุดา ศรีสุข. **ระเบียบวิธีวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). เชียงใหม่ : ครองช่างพรินติ้ง, 2552.

ฤตินันท์ สมุทรทัย. **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** เอกสารประกอบการสอนวิชาการวัดและประเมินการศึกษาเบื้องต้น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

ศิริชัย กาญจนวาสี. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

_____ . **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2556.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2556.

ประวัติผู้เขียนบทความ



ชื่อ-นามสกุล นางดุขฎิใจ บุญ

วุฒิการศึกษาสูงสุด ศศ.ม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กฟผ. แม่เมาะ