**แนวทางการสร้างเครื่องมือวัดเพื่อให้เกิดสมรรถนะของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**

**Guidelines for creating measuring instruments for the effectiveness of elementary mathematics learning groups**

อาจารย์ชูเกียรติ ลอองแก้ว1

Chukiat La-oongkaew1

1โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (มอดินแดง)

**บทคัดย่อ**

 ตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
ฉบับที่ 12 ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถ**วัดและประเมินผล**ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้จัดเป็นกลุ่ม3 สาระได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น ที่ครอบคลุม 6 สาระเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่พัฒนาเรื่อยมาตั้งแต่หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533) และหลักสูตรการศึกษาขึ้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2544 นั้น ผู้เขียนจึงได้ออกแบบเครื่องมือการวัดผลทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามโครงสร้างของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 3 สาระ ได้แก่สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตที่มุ่งให้เกิดความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนการวิเคราะห์โดยใช้เหตุผลเพื่อหาความสัมพันธ์และนำวิธีการทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนักพื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา รวมทั้งหน่วยวัดระบบต่างๆ และหัวข้อเรขาคณิตที่มุ่งให้เกิดความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ซึ่งจะเป็นการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆด้วยการนำความรู้ที่ได้จากการเก็บรวมรวมข้อมูล นำมาจัดระบบโดยการใช้ค่าสถิติและความน่าจะเป็น เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

 จากสาระต่างๆดังกล่าวมา ผู้เขียนจึงได้เสนอแนวทางการสร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นั้น จะเป็นแนวทางการวัดทักษะความสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆซึ่งจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเกิด**สมรรถนะ**สำคัญ 5 ประการได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

**คำสำคัญ**: การวัดและประเมินผล, สมรรถนะ

 Corresponding author : chulao@kku.ac.th

**Abstract**

 According to the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). Has developed a curriculum of mathematics, science and technology. Under the 20-year national strategic framework and the Twelveth National Economic and Social Development Plan aimed at providing education and learning with international quality standards Develop Thai people to have skills in thinking, synthesis, and creation towards innovation. With life and career skills Information skills Media and technology Have continuous learning throughout life to be able to measure and evaluate effectively which has been organized into 3 strands such as Numbers and Algebra, Measurement and Geometry, and Statistics and Probability covering the 6 original strands of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551, which has been developed since the elementary curriculum of the B.E. 2521 (revised version B.E. 2533) and the basic education curriculum, B.E. 2544 (A.D. 2001). Therefore the author has designed a quality mathematical measurement tool according to the structure of the curriculum of the learning areas for mathematics at the elementary level consists of 3 strands. Including Strands 1: Number and Algebra aimed at creating concepts and number sense, reasoning analysis for finding relationships and applying mathematical methods to solve everyday problems. Strand 2 : Measurement and Geometry allow learners to understand the measurement to estimate size of objects. Ability to explain and analyse one-dimensional, two-dimensional and three-dimensional geometric figures. And ability in visualisation and application of geometric models for problem-solving. Strand 3, Statistics and Probability : Understanding and ability to apply of statistical medthodology about the various events by bringing the knowledge gained from data collection used to organize the system to support decision-making and problem-solving in daily life.

From such material the authors therefore propose ways to create tools to measure the skills of mathematical thinking. Will be a guideline for measuring skills, solving problems with various methods, reasoning, communication, mathematical interpretation and presentation linking various knowledge mathematically including linking mathematics with other sciences. That will be a guideline for learners to have 5 key competencies, including 1) Communication Capacity 2) Thinking Capacity 3) Problem-Solving Capacity 4) Capacity for Applying Life skills and 5) Capacity for Technology Application.

**KEYWORD** :Measurement and Evaluation, Performance

**บทนำ**

 กระทรวงศึกษาธิการ(2536)ในช่วงที่ผ่านมา การประเมินผลการเรียนรู้ กระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้กำหนดระเบียบในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533)ให้โรงเรียนถือปฏิบัติ โดยเริ่มใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2534 สาระสำคัญที่มีการปรับปรุงคือด้านการวัดผล

กระทรวงศึกษาธิการ(2544)โดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งงชาติ พ.ศ. 2542 จึงเห็นสมควรกําหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขึ้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2544
ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี โดยแบ่งเนื้อหาในการสร้างองค์ความรู้แก่ผู้เรียนออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์4) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม 5) กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาพลศึกษา 7) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ โดยแต่ละกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้แบ่งเป็นช่วงชั้นละ 3 ปี และกําหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแต่ละช่วงชั้นไว้ต่างกันเล็กน้อย โดยเฉลี่ยวันละ 4 – 6 ชั่วโมง ส่วนที่นอกเหนือจาก8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียน ที่เรียกว่ากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวอาจจัดในลักษณะของ กิจกรรมลูกเสือ ยุวกาชาด เนตรนารี ชุมนุมต่าง ๆ เป็นต้นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มีจุดดีหลายประการ อย่างไรก็ตามยังมีประเด็นที่เป็นปัญหา และความไม่ชัดเจนของหลักสูตรหลายประการทั้งในส่วนของเอกสารหลักสูตรกระบวนการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ และผลผลิตที่เกิดจากการใช้หลักสูตร

 กระทรวงศึกษาธิการ(2551)หน่วยงานต่างๆที่รับผิดชอบติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรเป็นระยะอย่างต่อเนื่องพบว่าหลักสูตรการศึกษาขึ้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2544 มีข้อดีหลายประการ เช่นกระจายอำนาจทางการศึกษาทำให้ท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร อย่างไรก็ตามก็ยังสะท้อนให้เห็นปัญหาและความไม่ชัดเจนของหลักสูตรหลายประการ คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551และในเวลาต่อมาได้ประกาศใช้แทนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 โดยมีหลักการที่สำคัญๆคือเป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นหลักสูตรสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระที่ 2 ในจำนวน 8 กลุ่มสาระ และยังแบ่งเป็นถึง 6 สาระได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการสาระที่ 2 การวัดสาระที่ 3 เรขาคณิตสาระที่ 4 พีชคณิตสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นและ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

 กระทรวงศึกษาธิการ(2560) จากรายงานผลการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(อ้างอิงจาก กระทรวงศึกษาธิการ 2560 : 6) ที่ติดตามการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 รายงานว่ามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมีมากและมีความซ้ำซ้อนในกลุ่มสาระ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในกลุ่มสาระที่มีข้อเสนอแนะให้ทบทวนตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ หากนับตั้งแต่การปฏิรูปการศึกษาในปีพุทธศักราช 2542 ก็เป็นเวลาหลายสิบปีในขณะที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น
ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความรู้และนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้นอย่างหลากหลายในเวลาอันรวดเร็ว ส่งผลให้หลายประเทศทั่วโลกมีการพัฒนาด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเตรียมประชากรให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลง จึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องมีการปรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความรู้และทักษะที่จำเป็นในโลกปัจจุบันและอนาคตสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น
เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยพิจารณาร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี
(พ.ศ. 2560 – 2579) ที่กำหนดเป้าหมายและลักษณะของคนไทยใน 20 ปีข้างหน้า รวมถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยจัดเป็น 3 สาระได้แก่ จำนวนและพีชคณิต
การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น แต่ยังครอบคลุม 6 สาระเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

 สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์ (2525) การวัดและประเมินผลครูผู้สอนควรคำนึงวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักการวัดและประเมินผล กล่าวคือการวัดก่อนเรียน (Pre-Test) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆการวัดระหว่างเรียน (Formative-Test) มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการวัดหลังเรียน (Summative-Test) มีจุดประสงค์เพื่อตัดสินผลการเรียน

 จากปัญหาดังกล่าว ผู้เขียนจึงขอเสนอความรู้เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือในการวัดสมรรถนะ เพื่อให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและผู้ที่สนใจ ได้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดผลทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามโครงสร้างของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

**แนวทางการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต**

**#จำนวนและการดำเนินการ**

 เป็นการวัดความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง

การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริงข้อสอบจะเป็นลักษณะ

1. **วัดความสามารถในการขยายความรู้** ความจำ หรือนำความรู้ และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ เช่น

 1) 4 ×2 มีความหมายตรงกับข้อใด

 ก. 2 + 2 + 2 + 2 ข. 4 + 4

 ค. 2 × 2 ×2 ×2 ง. 4×4

 2) 34 หมายถึงข้อใด

 ก. 3 × 4 ข. 3 + 4

 ค. 3 + 3 + 3 + 3 ง. 3 × 3 × 3 × 3

 3) 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 ต้องใช้วิธีใดหาคำตอบจึงจะได้คำตอบเร็ว

 ก. บวก ข. ลบ

 ค. คูณ ง. หาร

 2. **การวัดทักษะการคิดคำนวณ** เป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว

 ในการสร้างข้อสอบเพื่อวัดทักษะการคิดคำนวณ สามารถสร้างได้หลายลักษณะดังนี้

 1) เป็นประโยคสัญลักษณ์คือ ประกอบด้วย ตัวเลขและเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร

 1.1) 2 + 5 =

 1.2) 5 − 2 =

 2) เป็นคำสั่ง หรือบอกจุดมุ่งหมาย

 2.1) จงหาค่าของ 34

 2.2) จงหา ห.ร.ม. ของ 4 , 6 และ 10

 **# พีชคณิต**

 แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ข้อสอบมีลักษณะ ที่ว่า

 1. **สร้างข้อสรุปที่มีเหตุผลเป็นการตรวจสอบ**ความสามารถในการนำข้อมูลเข้ามาจำแนก

จัดกลุ่ม หรือหาความสัมพันธ์ แล้วลงความเห็นข้อมูลตามประเด็นสำคัญอย่างมีเหตุผลเช่น

 1) ถ้า 2 x 3 = 6 และ 3 x 2 = 6 แล้ว 2 x 3 = 3 x 2 เพราะเหตุใด

 ก. เป็นวิธีคูณเหมือนกัน ข. ผลลัพธ์เท่ากัน

 ค. ตัวตั้งเหมือนกัน ง. การคูณมีสมบัติการสลับที่

 2) สุดหล่อมีเงินเท่ากับสุดสวย สุดสวยมีเงินมากกว่าสมชาย สมชายมีเงินน้อยกว่าสมหญิงข้อใด

กล่าวถูกต้อง

 ก. สมชายมีเงินน้อยที่สุด ข. สมหญิงมีเงินมากที่สุด

 ค. สมหญิงมีเงินเท่ากับสุดหล่อ ง. สุดสวยมีเงินมากกว่าสมหญิง

 2. **เชิงวิเคราะห์** เป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ขาดหายไป โดยใช้เหตุผลสนับสนุนที่เหมาะสม เช่น

 จงหาคำตอบจากสถานการณ์ที่ว่า

 “สมชายนีมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง วันแรกใช้เงินไปครึ่งหนึ่งของเงินที่มีอยู่ วันที่สองใช้เงินไปครึ่งหนึ่งของวันแรก วันที่สามใช้เงินไปครึ่งหนึ่งของวันที่สอง เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนถึงวันที่สิบ ใช้เงินไปครึ่งหนึ่งของวันที่เก้า แล้วยังมีเงินเหลืออยู่ 20 บาท เดิมสมชายนีมีเงินเท่าไร”

 จากรูปที่กำหนดให้ รูปที่ 10 จะมีรูปสี่เหลี่ยมกี่รูป

 กำหนดให้ 0 , 3 , 8 , 15 แล้วลำดับที่ 20 คือจำนวนใด

 **# ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

 การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ข้อสอบมีลักษณะ ดังนี้

1. **ความสามารถในการจำแนก** เป็นการตรวจสอบความสามารถในการบอกความแตกต่าง หรือแยกแยะข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยยึดเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งบอกความแตกต่าง เช่น

 เลข 3 ในข้อใดมีความต่างจากพวก

 ก. 388 ข. 2,345

 ค. 3,649 ง. 2,367

 2)ความสามารถในการจัดกลุ่ม เป็นการตรวจสอบความสามารถในการบอกความเหมือน การจัดเข้าพวก โดยมีเกณฑ์ในการจัด เช่น

 จากข้อมูลที่กำหนดให้ จัดเป็นกลุ่มๆให้ได้มากที่สุดพร้อมทั้งบอกเกณฑ์ในการจัดกลุ่มด้วย

*3 5 13 15 23 25*

 จากข้อมูลจำนวนที่เป็นจำนวนเฉพาะมีกี่จำนวน

*2 3 5 12 15*

 3) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ เป็นการตรวจสอบความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่

2 ชุดขึ้นไป ว่ามีความเกี่ยวข้องกันในลักษณะใด หรือเป็นการนำความเกี่ยวข้องนั้นไปหาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดให้ เช่น

 กลางวัน : 12.00 ⇒ กลางคืน :

 ก. 19.00 น. ข. 22.00 น.

 ค. 24.00 น. ง. 02.00 น.

**สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต**

**#การวัด**

เป็นการวัดเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบ

ต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับ

การวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ข้อสอบจะเป็นลักษณะ

 1. วัดทั้งกระบวนการและผลงาน เช่น

 ให้นักเรียนใช้เครื่องชั่ง ชั่งสิ่งของต่อไปนี้ แล้วบันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้

 ก. สมุดหนัก

ข. หนังสือหนัก

ค. กระเป๋าหนัก

 2. วัดเฉพาะผลงาน เช่น

 1) จงสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าให้มีความยาวรอบรูป 27 ซม.

 2) จงสร้างวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว14 ซม.

 3) ความสามารถในการจำแนก เช่น

 ข้อใด**ไม่ใช่**หน่วยการวัด

 ก. กรัม ข. เมตร

 ค. เซนติเมตร ง. กิโลเมตร

**#เรขาคณิต**

เป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) ข้อสอบอาจเป็นลักษณะ

 1. ความสามารถในการจำแนก เช่น

 ถ้าจัดกลุ่มตามลักษณะ รูปเรขาคณิตจะจัดได้กี่แบบ
 ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ
 ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ

**สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น**

**# การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

 การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน ข้อสอบจะเป็นลักษณะที่ว่า

**แผนภูมิวงกลมแสดงการเดินทางของชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งหนึ่งจำนวน 600 คน**

**จักรยานยนต์
35%**

**รถยนต์
30%**

**เดินเท้า 10%**

**จักรยาน
25%**

1. ชาวบ้านในหมู่บ้านนี้เดินทางโดยวิธีใด**มากที่สุด**
2. ชาวบ้านในหมู่บ้านนี้เดินทางโดยวิธีใด**น้อยที่สุด**
3. มีชาวบ้านจำนวนกี่คนที่เดินทางโดยใช้รถจักรยาน
4. ชาวบ้านที่เดินทางโดยใช้จักรยานต่างจากเดินทางโดยใช้รถยนต์จำนวนเท่าใด
5. ทอดลูกเต๋า 1 ลูก และเหรียญ 10 บาท 1 เหรียญ พร้อมกัน 1 ครั้ง **จำนวนเหตุการณ์**ที่ลูกเต๋าจะขึ้นแต้มคู่และเหรียญขึ้นก้อยมีกี่เหตุการณ์

**บทสรุป**

 จากแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่มุ่งให้การศึกษาและการเรียนรู้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล พัฒนาคนไทยให้มีทักษะการคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ ต่อยอดสู่นวัตกรรม มีทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตเพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้จัดเป็นกลุ่ม3 สาระได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็นที่ครอบคลุม 6 สาระเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551ที่พัฒนาเรื่อยมาตั้งแต่หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533) และหลักสูตรการศึกษาขึ้นพื้นฐานพุทธศักราช พ.ศ. 2544 นั้น ผู้เขียนจึงได้ออกแบบเครื่องมือการวัดผลทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพตามโครงสร้างของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 3 สาระ ได้แก่

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

 อันประกอบด้วยหัวเรื่อง จำนวนและการดำเนินการ พีชคณิต และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้เกิดความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนการวิเคราะห์โดยใช้เหตุผลเพื่อหาความสัมพันธ์และนำวิธีการทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ประกอบด้วยหัวข้อการวัด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนักพื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา รวมทั้งหน่วยวัดระบบต่างๆ และหัวข้อเรขาคณิตที่มุ่งให้เกิดความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

 สถิติและความน่าจะเป็นนั้น จะเกี่ยวข้องในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆด้วยการนำความรู้ที่ได้จากการเก็บรวมรวมข้อมูล นำมาจัดระบบโดยการใช้ค่าสถิติและความน่าจะเป็น เพื่อเป็นข้อมูลช่วยตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

 จากสาระต่างๆดังกล่าวมาผู้เขียนจึงได้เสนอแนวทางการสร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นแนวทางการวัดทักษะความสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆซึ่งจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ.(2536).**การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**. กรุงเทพมหานคร:คุรุสภา.

------------------------.(2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร:คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.สืบค้น 2 กรกฎาคม2562,จาก
<http://math.ipst.ac.th/wp-content/uploads/2015/PDF/Curriculum%202544.pdf>

------------------------.(2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร:คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.สืบค้น 2 กรกฎาคม2562,จาก

<http://lib.edu.chula.ac.th/FILEROOM/CABCU_PAMPHELT/DRAWER01/GENERAL/DATA0000/00000218.PDF>

------------------------.(2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร:สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.สืบค้น 2 กรกฎาคม2562, จาก<http://www.scimath.org/e-books/8378/8378.pdf>

 สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์. (2525). **การวัดและประเมินผลทางการศึกษา**. ขอนแก่น:ภาควิชาประเมินผลและ

 วิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.