

4) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะเพื่อจะทราบความสามารถของบุคคลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปัญหาที่เป็นไปได้ด้วยเหตุผล โดยใช้พิจารณาถึงเหตุและผลที่เป็นไปได้ในสถานการณ์ปัญหาหนึ่ง

5) ความสามารถทางด้านความจำ เป็นการทดสอบความสามารถของบุคคล ในการที่จะสัมพันธ์สิ่งที่ได้รับรู้ไปแล้วว่า สิ่งใดคู่กันหรือมาก่อนแล้ว

6) ความสามารถในเชิงสังเกต การทดสอบความสามารถทางด้านนี้โดยมากจะให้ดูวัตถุ สิ่งของ รูปภาพหรือแผนที่แล้วจึงเอาสิ่งของเหล่านี้ไปจัดไว้ในสถานการณ์ที่จัดขึ้นใหม่ที่แตกต่างออกไป

7) ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ เป็นความสามารถที่จะจินตนาการถึงมิติต่าง ๆ เช่น กว้าง ยาว ลึก เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแล้วสิ่งที่จะปรากฏออกมาจะเป็นอย่างไร

The National Longitudinal Study of Mathematical Abilities (NLSMA อ้างถึงในดวงเดือน อ่อนน่วม, 2535 : 27-28) ได้แบ่งระดับความสามารถทางสติปัญญาเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) ความสามารถในการรู้ข้อเท็จจริง (Knowledge of Facts) เป็นความสามารถในการระลึกข้อเท็จจริงเฉพาะเรื่องได้ เช่น คำศัพท์คณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ จุดเน้นอยู่ที่การระลึกได้หรือจำได้เท่านั้น ไม่ใช่การสังเคราะห์ การวางนัยทั่วไป (Generalization) หรือการแปลความสิ่งที่ระลึกได้

2) ความสามารถในการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการทำตามกฎหรือหลักการที่เรียนรู้มาแล้ว จุดเน้นอยู่ที่การแสดงการกระทำทางคณิตศาสตร์ (บวก ลบ คูณหาร) ซึ่งได้ระบุไว้เห็นชัดเจนแล้วไม่ใช่ต้องตัดสินใจว่าจะใช้การกระทำทางคณิตศาสตร์แบบใด บวก ลบ คูณ หรือ หาร)

3) ความสามารถในการเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการระลึกความคิดรวบยอดและหลักการได้ การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหา กราฟ แผนภูมิ การแปลโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ การใช้เหตุผล จุดเน้นอยู่ที่ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วไม่ใช่การคำนวณหาคำตอบ

4) ความสามารถในการนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความคิดรวบยอดหรือหลักการที่เรียนรู้แล้ว ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสภาพการณ์ใหม่โดยตรง เช่น นำความรู้ที่เรียนไปแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเดียวกันกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้ว นอกจากนี้ความสามารถในระดับนี้ยังครอบคลุมความสามารถในการเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อหาว่าข้อมูลใดจำเป็นหรือไม่จำเป็นต้องนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

5) ความสามารถในการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการนำความคิดรวบยอด และหลักการไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่อย่างซับซ้อนขึ้น ต้องใช้ความคิดลึกซึ้งขึ้น เช่น คิดอย่างสร้างสรรค์แยกแยะส่วนประกอบของปัญหาอย่างละเอียด การคิดหากระบวนการใหม่ ในการแก้ปัญหา การนำความสัมพันธ์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การพิสูจน์ การสร้างหลักการ

บลูม และคณะ (Bloom and others, 1956 อ้างถึงใน ชีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2537 :

54-68) แบ่งระดับความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Ability) หรือความสามารถทางสติปัญญา เป็น 6 ชั้น ดังนี้

1) ความสามารถขั้นความรู้ ความจำ (Knowledge) เน้นความจำ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ในสิ่งเฉพาะความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการจัดกระทำกับสิ่งเฉพาะ และความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปทั่วไป และนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา

2) ความสามารถขั้นความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถที่จะรู้ว่ากำลังสื่อความหมายเรื่องอะไร และสามารถใช้นิเวศหรือความคิดที่มีอยู่ในการสื่อความหมายนั้นได้ซึ่งประกอบด้วย การแปลความ การตีความ และการพยากรณ์

3) ความสามารถขั้นการประยุกต์ใช้ (Application) เป็นความสามารถในการใช้สิ่งที่เรียนรู้ว่าจะเป็นวิธีการ หลักการ ทฤษฎี ฯลฯ กับปัญหาใหม่ที่ไม่เคยพบก่อนได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องได้รับคำแนะนำจากผู้ใด

4) ความสามารถขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกสิ่งที่ถูกวิเคราะห์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพิจารณาลักษณะการรวมเข้าด้วยกันของส่วนย่อย ๆ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5) ความสามารถขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวมส่วนย่อย ๆ จากหลาย ๆ แหล่งเข้าด้วยกันเป็นโครงสร้างหรือรูปแบบใหม่ที่ยังไม่เคยปรากฏมาก่อนซึ่งประกอบด้วย การผลิตการสื่อความหมายเฉพาะ การสร้างแผนการปฏิบัติ และการสร้างชุดความสัมพันธ์เชิงนามธรรม

6) ความสามารถขั้นการประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของความคิด ผลงาน การแก้ปัญหา ฯลฯ เพื่อจุดมุ่งหมายบางประการซึ่งประกอบด้วย การตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ภายใน และการตัดสินโดยใช้เกณฑ์จากภายนอก

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่านักจิตวิทยาได้จัดระดับความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกันออกไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาระดับความสามารถทางสติปัญญาหรือความ

สามารถ ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม เพราะมีความเห็นว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนและเป็นที่ยอมรับของนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยคิดว่า ความสามารถทางสติปัญญา หรือความสามารถด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมนี้มีความสำคัญและมีความจำเป็นในการนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วย

3. ความสามารถทางพุทธิพิสัย

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 18 อ้างจาก Bloom, 1956) กล่าวว่า ความสามารถด้านพุทธิพิสัยหรือด้านสติปัญญา หรือด้านความรู้และการคิด ประกอบด้วยความรู้ ความจำเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ การนำเอาสิ่งที่เป็นความรู้ความจำไปทำความเข้าใจนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ในสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

ความสามารถด้านพุทธิพิสัย แบ่งเป็น 6 ชั้น ตามลำดับความซับซ้อนดังนี้ (Bloom, 1956 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 18-19)



ความสามารถด้านพุทธิพิสัย แบ่งเป็น 6 ชั้น และสามารถจัดได้ 2 ด้าน คือ ด้านที่เป็นความรู้หรือสติ กับด้านที่เป็นทักษะทางปัญญา ด้านที่เป็นทักษะทางปัญญาประกอบด้วยความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นความสามารถที่มีความซับซ้อนสูง ส่วนด้านที่เป็นความรู้เป็นความสามารถที่ซับซ้อนต่ำ แต่ก็มีความสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานสำหรับความสามารถที่สูงขึ้น

ความสามารถด้านพุทธิพิสัยสามารถแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ได้ดังนี้ (Bloom and others, 1956 อ้างถึงใน ชีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2537 : 54-68)

1.00 ความรู้ (Knowledge)

1.10 ความรู้ในสิ่งเฉพาะ (Knowledge of Specifics)

1.11 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์เฉพาะ (Knowledge of Terminology)

1.12 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการจัดกระทำกับสิ่งเฉพาะ (Knowledge of Specific Facts)

1.20 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการจัดกระทำกับสิ่งเฉพาะ (Knowledge of Way and Means of Dealing with Specifics)

1.21 ความรู้เกี่ยวกับปฏิบัติแบบดั้งเดิม (Knowledge of Conventions)

1.22 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและผลที่ตามมา (Knowledge of Trends and Sequences)

1.23 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกและการจัดประเภท (Knowledge of Classifications and Categories)

1.24 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria)

1.25 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology)

1.30 ความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Knowledge of the Universals and Abstractions in Field)

1.31 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป (Knowledge of Principles and Generalizations)

1.32 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures)

2.00 ความเข้าใจ (Comprehension)

2.10 การแปล (Translation)

2.20 การตีความ (Interpretation)

2.30 การพยากรณ์ (Extrapolation)

3.00 การประยุกต์ใช้ (Application)

4.00 การวิเคราะห์ (Analysis)

4.10 การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Analysis of Elements)

4.20 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships)

4.30 การวิเคราะห์หลักการจัดระเบียบ (Analysis of Organizational Principles)

5.00 การสังเคราะห์ (Synthesis)

5.10 การผลิตการสื่อความหมายเฉพาะ (Production of a Unique Communication)

5.20 การสร้างแผนการปฏิบัติ (Production of a Plan, or Proposed Set of

Operations)

6.00 การประเมินค่า (Evaluations)

6.10 การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายใน (Judgments in Terms of Internal Evidence)

6.20 การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in Terms of External Criteria)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าความสามารถด้านพุทธิพิสัยนอกจากจะมีอยู่ด้วยกัน 6 ชั้นแล้วในแต่ละชั้นยังมีพฤติกรรมย่อย ๆ อีกมาก ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าพฤติกรรมย่อยๆ เหล่านี้น่าจะมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หากนักเรียนมีความสามารถด้านพุทธิพิสัย และมีประสิทธิภาพตามพฤติกรรมย่อยดังกล่าวแล้ว นักเรียนก็น่าจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย

4. พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถทางพุทธิพิสัย

1.00 ความรู้ (Knowledge)

ภัทธา นิคมานนท์ (2538 : 41) กล่าวว่า ความรู้ ความจำ คือ ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจะโดยวิธีใดก็ตาม เช่น จากการเรียนรู้ในห้องเรียน ฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ อ่านหนังสือพิมพ์ การบอกเล่าต่อ ๆ กันมา

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2537 : 54) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึงพฤติกรรมที่เป็นความจำซึ่งอาจจะเป็นการระลึกเกี่ยวกับความคิด วัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 20) กล่าวว่า ความรู้เป็นความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากเพียงใดนั้น วัดได้จากความสามารถในการระลึกออกของบุคคลนั้นและได้ให้ความหมายของพฤติกรรมย่อยขั้นความรู้ไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 20-21)

1.10 ความรู้ในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 หัวข้อย่อย คือ

1.11 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ได้แก่พวกความหมาย และคำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ

1.12 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง ได้แก่พวก กฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริง

1.20 ความรู้ในวิธีดำเนินการจำแนกได้เป็น 5 ข้อย่อย คือ

1.21 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ สิ่งที่เป็นแบบฟอร์มหรือระเบียบในการปฏิบัติซึ่งเป็นสิ่งที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามก็ไม่ถือว่าเป็นความคิดเพียงแต่อาจ

ถูกฟังถึงบ้าง

1.22 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับเป็นความรู้ในเรื่องของลำดับขั้นตอน และแนวโน้มในการกระทำ หรือการเกิดขึ้นของสิ่งของ เรื่องราวและ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.23 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทเป็นความรู้ในเรื่องการแยกพวกตามความเหมือนและความต่างกันตามคุณลักษณะคุณสมบัติและหน้าที่ของสิ่ง ต่าง ๆ เรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.24 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นความรู้ในสิ่งที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัย และตรวจสอบข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.30 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

1.31 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการอ้างสรุปครอบคลุมหลักวิชาเป็นใจความสำคัญของเรื่องนั้น ๆ ส่วนการอ้างสรุปครอบคลุมเป็นการนำหลักที่ได้ไปอภิปรายเรื่องอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน

1.32 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้างเป็นความสามารถ ในการนำหลาย ๆ หลักวิชาซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กัน จนได้เป็น โครงสร้างของ เนื้อความใหญ่ในเรื่องนั้น ๆ

จากความหมายของความรู้ และพฤติกรรมย่อยด้านความรู้ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยขั้นความรู้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้มากเพราะหากผู้เรียนมีความสามารถขั้นนี้แล้ว ผู้เรียนก็สามารถที่จะนำเอาความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป หรือกล่าวได้ว่าความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นความรู้เป็นพื้นฐานของความสามารถด้านพุทธิพิสัยในขั้นที่สูงขึ้นไป

จินตนา แซ่ถิ่ม (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถทางพุทธิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถขั้นความรู้ ความจำ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ผลการวิจัยของสมชัย ชินะตระกูล (2528 : 5) พบว่า สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหาผิดเนื่องมาจากขาดความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ความคิดรวบยอดและหลักการ

จากงานวิจัยของสมิท พรหมมา (2534 : 65) พบว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.581 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ผลการวิจัยของฉัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ก็พบว่า ความรู้-ความจำในวิธีดำเนินการ ความรู้-ความจำ ในเนื้อหาวิชา ความรู้-ความจำประเภทความคิดรวบยอด มีความสัมพันธ์

กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และตัวแปรพยากรณ์ชุดนี้มีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 28.552

นอกจากนี้งานวิจัยของบุญสำรวย กฤตานุพงศ์ (2536 : บทคัดย่อ) ก็พบว่านักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้วิธีทำผิดในการหาคำตอบ ผิดพลาดเกี่ยวกับการทด การกระจาย แสดงให้เห็นว่านักเรียนขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการ และการดำเนินการในการคิดหาคำตอบ

จากงานวิจัยดังกล่าว ทำให้ทราบว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในชั้นความรู้เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนั้นหากต้องการจะให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ต้องทำให้นักเรียนมีความสามารถด้านพุทธิพิสัยในชั้นความรู้ก่อน จึงจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา

2.00 ความเข้าใจ (Comprehension)

ชวาล แพร์ดกุล (2520 : 134) กล่าวว่า ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการผสม และขยายความรู้ความจำให้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผลความเข้าใจเป็นสมรรถภาพขั้นต้น ชนิดแรกของตัวปัญญาเป็นความพยายามของสมองที่จะคัดแปลง ปรับปรุง หรือเสริมแต่งความรู้เดิม ให้มีรูปลักษณะใหม่ เพื่อนำไปใช้กับสถานการณ์อื่นที่แปลกออกไป แต่ยังมีอะไร ๆ บางอย่าง คล้ายคลึงกับของเดิมอยู่บ้าง

สุวิมล ว่องวามิช (2536 : 27) กล่าวว่า ความเข้าใจเป็นความสามารถของผู้เรียนที่จะสื่อสารความคิดที่เกิดการพัฒนาจากความรู้ที่เรียนไป และจดจำไว้ จนเกิดเป็นความเข้าใจที่สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่เรียนไป

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 21) กล่าวว่า ความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความของท้องเรื่อง อันได้แก่การแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องนั้น ผู้ที่มีความเข้าใจจะต้องรู้ความหมายและรายละเอียดย่อย ๆ ของเรื่องนั้น รู้ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ย่อย ๆ เหล่านั้น สามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาของตนเองได้ ซึ่งความสามารถขั้นความเข้าใจจำแนกได้เป็น 3 ข้อย่อย คือ

2.10 การแปลความเป็นความสามารถในการบอกความหมายความนัยของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ นั้น ๆ

2.20 การตีความ เป็นการถอดความจากหลาย ๆ ความหมายความนัยของเรื่องราว หรือปรากฏการณ์นั้นว่าจากการที่หลาย ๆ ส่วนในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง แสดงว่าเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ เป็นอย่างไร

2.30 การขยายความเป็นการคาดคะเนหรือพยากรณ์ไปสู่กาลข้างหน้า. (หรือถอยหลัง)
โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่

จากความหมายของความเข้าใจ และพฤติกรรมย่อยของความเข้าใจ จะเห็นว่า ความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นความเข้าใจมีความจำเป็นสำหรับการที่จะเกิดความรู้ และความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ และเนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ดังนั้น การที่ผู้เรียนจะแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นความเข้าใจไปใช้ในการตีความแปลความ และขยายความเพื่อจะได้เข้าใจในโจทย์ปัญหาและแก้ปัญหาได้

สุมาลี รัตนพันธุ์ (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะคณิตศาสตร์ขั้นมูลฐานกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพบว่าทักษะการแปลภาษา โจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จินตนา แซ่ถิ่ม (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถทางพุทธิปัญญาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถขั้นความเข้าใจมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยของบุญรวย ชูรักษา (2524 : บทคัดย่อ) พบว่า ความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .613 นอกจากนั้นความเข้าใจในการอ่านมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจโจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .561 และ .454 ตามลำดับ

เพส (Pace อ้างถึงใน สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา, 2531 : 23-25) ได้ศึกษาผลของความเข้าใจหลักเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ คือ การ บวก ลบ คูณและหารที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พบว่าความเข้าใจหลักเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นอกจากนี้จากงานวิจัยของชายแคมและวีเวอร์ (Sydaem and Weewer, อ้างถึงในสุมาลี รัตนพันธุ์, 2534 : 5) พบว่า สาเหตุที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหาผิดเนื่องจากความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ต่าง ๆ ขาดความสามารถในการตีความและเก็บรายละเอียดจากการอ่าน

วาสนา ยี่สุ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า ทักษะการอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยของณัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) พบว่าความเข้าใจในการแปลความความเข้าใจในการตีความ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และตัวแปรพยากรณ์ชุดนี้อำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 12.236

อุบลรัตน์ แซ่คำน (2538 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พบว่า ทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .5240

ส่วนงานวิจัยของเพลินพิศ เสือชานา (2541 : บทคัดย่อ) ก็พบว่าทักษะการแปลงภาษาโจทย์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .4263

จากงานวิจัยของสุภาพร สิทธิการ (2541 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถในการอ่านวิชาภาษาไทยขึ้นความเข้าใจมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยที่กล่าวมาจะเห็นว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยขั้นความรู้เป็นตัวแปรที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้น จึงควรที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในขั้นนี้ เพื่อนักเรียนจะได้แก้โจทย์ปัญหาได้ และจากงานวิจัยที่กล่าวมานั้นจะเห็นว่าทักษะการแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ และการตีความ โจทย์ปัญหามีความสัมพันธ์กับการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งทั้งการแปลงภาษาโจทย์และการตีความ โจทย์ปัญหานั้นล้วนเป็นความสามารถในขั้นความเข้าใจทั้งสิ้น

3.00 การนำไปใช้ (Application)

ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 211) กล่าวว่า การนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำเอาความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ที่คนมีไปแก้ปัญหาก็แปลกใหม่ทำนองนั้นของเรื่องนั้นได้

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2537 : 59) กล่าวว่า บุคคลจะประยุกต์ใช้สิ่งใดสิ่งหนึ่งได้เขาจะต้องมีความเข้าใจสิ่งนั้นมาก่อน เช่น จะประยุกต์ใช้ทฤษฎี วิธีการ หรือหลักการ เขาต้องเข้าใจทฤษฎี วิธีการหรือหลักการนั้น ๆ มาก่อน

เดือนใจ เกตุมาและคณะ (2532 : 119) ให้ความหมายของการนำไปใช้ว่าเป็นการใช้ความรู้ที่เป็นนามธรรมในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม ความรู้ที่เป็นนามธรรมนั้นอาจเป็นความคิดเห็นทั่ว ๆ ไป กฎเกณฑ์ วิธีการ เทคนิค ทฤษฎีต่าง ๆ โดยที่เด็กสามารถนำเอาสิ่งที่กล่าวนี้ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ให้มีรูปร่างโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

จินตนา แซ่ลิ้ม (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถทางพุทธิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถขั้นการนำไปใช้ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้จากงานวิจัยของฉัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) พบว่า การนำไปใช้เชิงหลักวิชาและการปฏิบัติ การนำไปใช้เชิงเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และตัวแปรพยากรณ์ชุดนี้มีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 28.552

จะเห็นได้ว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นการนำไปใช้มีความสำคัญมากเพราะหากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจแต่ไม่สามารถนำเอาความรู้ความเข้าใจไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้หรือไม่สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในการแก้สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ การเรียนรู้ของเขาที่มีอยู่ก็ไม่ใช่ประโยชน์ในการแก้โจทย์ปัญหาเช่นกัน ผู้เรียนต้องนำเอาความรู้ที่ตนมีอยู่มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้ ดังนั้น ความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นการนำไปใช้จึงจำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาเป็นอย่างยิ่ง

4.00 การวิเคราะห์

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 111) กล่าวว่า การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยให้ได้

ชวาล แพร์ตกุล (2520 : 257) ให้ความหมาย การวิเคราะห์ไว้ว่า เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่ซ่อนแอบอยู่ภายในเรื่องราวนั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 22) กล่าวว่า การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่อย่างไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย ซึ่งความสามารถขั้นการวิเคราะห์จำแนกได้ 3 ข้อย่อย คือ

4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เรียกได้ว่าเป็นการแยกแยะหาหัวใจของเรื่อง

4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ

4.30 วิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

ความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นการวิเคราะห์มีความสำคัญมาก เป็นความสามารถในระดับสูงหากผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ก็จะทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เขาเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

จากงานวิจัยของสุมาลี รัตนพันธุ์ (2523 : บทคัดย่อ) พบว่า ทักษะการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

งานวิจัยของจินตนา แซ่ถิ่ม (2523 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถขั้นการวิเคราะห์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮอลต์ (Hall อ้างถึงใน กมล ชื่นทองคำ, 2527 : 42) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำและนักเรียนที่ได้รับการสอนการวิเคราะห์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

นอกจากนี้ งานวิจัยของ ฉวีพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) ก็พบว่า การวิเคราะห์ความสำคัญและการวิเคราะห์หลักการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 20.097

งานวิจัยของอุบลรัตน์ แซ่ด่าน (2538 : บทคัดย่อ) ก็พบว่า ทักษะการอ่านเพื่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .4354

จากงานวิจัยของเพลินพิศ เสือชานา (2541 : บทคัดย่อ) พบว่า ทักษะการวิเคราะห์ปัญหามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .1902

จากงานวิจัยของสุภาพร สิทธิการ (2541 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถในการอ่านขั้นวิเคราะห์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัย
 ขั้นการวิเคราะห์เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ
 ดังนั้นครูผู้สอนต้องพยายามสอนให้นักเรียนเกิดความสามารถในขั้นการวิเคราะห์ให้ได้

5.00 การสังเคราะห์ (Synthesis)

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 213) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถในการรวบรวม
 รวมผสมผสานส่วนย่อยๆ ของสิ่งต่าง ๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิดเพื่อให้เป็นสิ่ง
 ใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิมหรือเพื่อรวมเป็นข้อสรุปหรือข้อยุติ

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2537 : 63-64) ให้ความหมายของการสังเคราะห์ไว้ว่า การ
 สังเคราะห์เป็นการรวมส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อประกอบกันเข้าเป็นส่วนใหญ่ (to from a whole)
 การสังเคราะห์จึงเป็นกระบวนการที่กระทำกับส่วนประกอบย่อย ๆ โดยการรวมส่วนประกอบย่อย ๆ
 เข้าเป็นกระสวน หรือ โครงสร้างใหม่

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 22) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถในการ
 ประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องเป็นราว โดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความ
 เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม ซึ่งความสามารถขั้นการสังเคราะห์จำแนกได้ 3 ข้อย่อย
 คือ

5.10 สังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้ผูกพันกันเป็น
 เรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่งได้อย่างเป็นเรื่องเป็นราวซึ่งผูกเรื่องราวนี้ต้องอาศัยข้อมูลหลายอย่างมา
 สนับสนุน ทั้งยังอาจต้องยกตัวอย่างประกอบ ใส่ความคิดเห็นส่วนตัว ฯลฯ เพื่อช่วยให้ข้อความที่
 เขียนกระจ่างชัด ให้ความหมายตามต้องการ

5.20 สังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการสร้างโครงการหรือแผนการ ในการ
 ทำงานต่าง ๆ โดยนำข้อมูลเรื่องราว ฯลฯ ที่กำหนดให้มาหาวิธีว่าจะทำอะไรจึงจะทำให้เรื่องที่ต้อง
 อาศัยข้อมูลเหล่านี้สามารถดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ

5.30 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระบบของข้อเท็จจริง หรือ
 ส่วนประกอบเสียใหม่ให้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอันที่ได้ประโยชน์หรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

จากงานวิจัยของฉัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถขั้นการ
 สังเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 38.528

การสังเคราะห์เป็นความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยในขั้นสูง ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้เพราะหากผู้เรียน สามารถวิเคราะห์ข้อความ แผนงานและความสัมพันธ์ได้ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในสิ่งที่เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งใหม่ ๆ ได้ทำให้การเรียนรู้มีประโยชน์ยิ่งขึ้น และผู้วิจัยก็คิดว่า ความสามารถในการสังเคราะห์น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วย

6.0 การประเมินค่า (Evaluation)

ส่งศรี ชมภูวงศ์ และเกษริน มนูญผล (2535 : 75) กล่าวว่า การประเมินค่า เป็นการวินิจฉัยติราคาสิ่งต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า สิ่งนั้นมีคุณค่า ดี-เลว เช่นไร

ปราณี ทองคำ (2539 : 55) กล่าวว่า การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าเรื่องราว ความคิด การกระทำ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 22-23) กล่าวว่า การประเมินค่าเป็นความสามารถในการตัดสินติราคาโดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ ซึ่งความสามารถขั้นการประเมินค่า จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

6.10 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในเป็นการติราคาตามลักษณะของข้อเท็จจริง ที่เป็นเนื้อหาของสิ่งนั้น ๆ

6.20 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอกเป็นการวินิจฉัยติราคา โดยเปรียบเทียบกับเรื่องราวหรือสิ่งอื่น ๆ มิใช่เฉพาะข้อเท็จจริงในเรื่องรานั้น ๆ

จากงานวิจัยของฉัฐพร ทาเงิน (2536 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถขั้นการประเมินค่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และมีอำนาจในการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ร้อยละ 38.528

ความสามารถขั้นการประเมินค่าเป็นความสามารถทางสติปัญญาหรือพุทธิพิสัยขั้นสูงสุด ผู้วิจัยคิดว่าความสามารถในขั้นนี้ จะเป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถในขั้นอื่น ๆ ที่ต่ำกว่าเพียงใด เพราะหากผู้เรียนมีความสามารถในขั้นนี้ผู้เรียนก็น่าจะมีความสามารถในขั้นที่ต่ำกว่านี้ด้วยเพราะขั้นอื่น ๆ เป็นพื้นฐานให้เกิดความสามารถในขั้นนี้และผู้วิจัยคิดว่า ความสามารถในการประเมินค่าน่าจะมีความสัมพันธ์กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาทั้งหมด ความสามารถด้านพุทธิพิสัยแต่ละขั้นล้วนแต่มีความสำคัญทั้งสิ้น และความสามารถด้านพุทธิพิสัยในแต่ละขั้นนั้นก็ส่งผลถึงกันและจะไม่เป็นอิสระจากกัน (ชวาล แพร์ตกุล, 2520 :6)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาจะเห็นว่า การที่นักเรียนจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้นั้นต้องอาศัยความสามารถหลาย ๆ อย่าง เช่น ต้องอาศัยความสามารถในการรับรู้และจำสิ่งที่ได้เรียน ไปแล้ว ต้องอาศัยความเข้าใจ ความสามารถในการตีความ แปลความในสิ่งที่อ่าน ต้องอาศัยความสามารถในการนำไปใช้ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งที่กล่าวมานี้ล้วนเป็นความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถด้านพุทธิพิสัยทั้งสิ้น

5. การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถทางพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์

การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์นิยมใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นเครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและการใช้คำถามที่ดีแล้ว ต้องพยายามเขียนคำถามวัดความสามารถให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ ต้องพยายามเขียนคำถามเพื่อวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยให้ครบทุกขั้น ซึ่งความสามารถด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะ แบ่งออกเป็น 6 ขั้น คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช(2529 : 457-471) ได้เสนอแนวการเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำ

ความรู้ หมายถึง ข้อเท็จจริงหรือรายละเอียดของเรื่องราววิธีการอันเป็นประสบการณ์ของบุคคลที่สะสมไว้แล้วถ่ายทอดออกมา

ความจำ คือ ความสามารถในการเก็บรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวทั้งปวงที่เคยประสบมา

ดังนั้น การวัดความรู้-ความจำ จึงเป็นการวัดความสามารถในการระลึก (Recall) เรื่องราวข้อเท็จจริง และประสบการณ์ต่าง ๆ จากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝน รวมถึงจากตำรา

การเขียนข้อคำถามคณิตศาสตร์ในการวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นความรู้-ความจำสามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

1.1) ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง คำถามลักษณะนี้เป็นการถามเรื่องราวที่ปรากฏในเนื้อหา โดยคำถามจะถามเกี่ยวกับนิยาม ทศพท์ สัญลักษณ์ อักษรย่อ สูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริงในเรื่องราว ดังตัวอย่าง

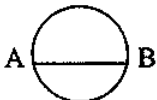
ถามนิยาม

- มุมประชิดคือ มุมชนิดใด
 - มุมที่อยู่ตรงข้ามกัน
 - มุมที่เกิดจากเส้นสองเส้นตัดกัน
 - มุมสองมุมที่รวมกันได้สองมุมฉาก
 - มุมที่เกิดจากเส้นตรงตัดกันเป็นมุมฉาก

ถามศัพท์

- ขายได้กำไร 20% หมายความว่าอะไร
 - ทุน 100 บาท ขายไป 80 บาท
 - ทุน 100 บาท ขายไป 120 บาท
 - ทุน 80 บาท ขายไป 100 บาท
 - ทุน 20 บาท ขายไป 100 บาท

ถามสัญลักษณ์

- เส้นตรง AB ในภาพเรียกว่าอะไร
 - รัศมี
 - คอร์ด 
 - ส่วนโค้ง
 - เส้นรอบวง
 - เส้นผ่านศูนย์กลาง

ถามสูตร กฎ

- สูตรใดใช้สำหรับหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
 - กว้าง x ยาว
 - ด้าน x ด้าน
 - สูง x ฐาน
 - $\frac{1}{2} \times$ สูง \times ฐาน
 - กว้าง x ยาว x สูง

ถามคุณสมบัติ

- จำนวน 913648 มีเลขใดเป็นเลขหลักหมื่น
 - 1
 - 3
 - 4
 - 6
 - 9

1.2) ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ คำถามนี้จะถามรายละเอียดของเรื่องราวในการประพฤติปฏิบัติ โดยคำถามจะถามเกี่ยวกับรูปแบบ ลำดับขั้น ข้อกำหนด กฎเกณฑ์ และจัดประเภท และวิธีการปฏิบัติ ดังตัวอย่าง

ถามรูปแบบ แบบฟอร์ม

1. การเขียนจำนวนเงินข้อใดถูกต้อง

	บาท	สต.
ก.	150	-
ข.	150	-
ค.	150	-
ง.	150	-
จ.	-150-	

ถามจัดประเภท

1. เลขจำนวนใดอยู่ในพวกเดียวกับเลข

3, 5, 7,

ก. 8

ข. 10

ค. 11

ง. 12

จ. 14

ถามเรียงจำนวนมากขึ้น

1. เศษส่วนใดเรียงจากมากไปหาน้อย

ได้ถูกต้อง

ก.	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$
ข.	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{7}$
ค.	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{2}$
ง.	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{5}$
จ.	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$

ถามวิธีการ

1. $9 + 9 + 9 + 9$ จะต้องคิดโดยวิธีใด

จะได้ผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว

ก. บวก

ข. ลบ

ค. คูณ

ง. หาร

จ. ยกกำลัง

ถามแก้ปัญหาอย่างง่าย

คำถามลักษณะนี้มีลักษณะคล้ายการแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับชั้น ถ้าเคยเรียนมาแล้วจะวัดความจำ ถ้าเป็นสถานการณ์หรือปัญหาใหม่จะถามสูงกว่าความจำ

1. ถ้า $b + 7 = 21$ แล้ว b มีค่าเท่าไร

ก. 3

ง. 12

ข. 7

จ. 14

ค. 9

1.3) ถามความรู้รอบยอด คำถามนี้เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุป หลักการของเรื่องสาระสำคัญของเรื่องซึ่งย่อจากรายละเอียดของเนื้อหาหรือวิธีการลักษณะร่วมหรือความคล้ายคลึงของลักษณะต่าง ๆ ดังตัวอย่าง

ถามข้อสรุป คุณสมบัติ

1. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของสามเหลี่ยม
 - ก. มีด้านเท่ากันทุกด้าน
 - ข. ด้านทั้งสามขนานกัน
 - ค. มีด้านสามด้าน มุมสามมุม
 - ง. มีด้านขนานกันคู่หนึ่ง
 - จ. มุมกางมุมละ 60 องศา

ถามหลักการ

1. ผลลัพธ์ของจำนวนใดเป็นเลขที่เสมอ
 - ก. ผลบวกของเลขคู่กับเลขคี่
 - ข. ผลบวกเลขคู่กับเลขคี่
 - ค. ผลลบของเลขคู่กับเลขคี่
 - ง. ผลลบของเลขคี่กับเลขคี่
 - จ. ผลคูณของเลขคี่กับเลขคู่

ถามขยายหลักการ

1. พื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด
 - ก. ด้านกว้างเพียงด้านเดียว
 - ข. ด้านยาวเพียงด้านเดียว
 - ค. เส้นทแยงมุมทั้งสอง
 - ง. ด้านกว้างและด้านยาว
 - จ. มุมทั้งสี่ของรูป

ถามลักษณะ

1. มุมแหลม มุมฉาก มุมป้าน ต่างกันในเรื่องใด
 - ก. จำนวนองศา
 - ข. จุดยอดของมุม
 - ค. ด้านประชิดมุม
 - ง. ความยาวของแขนมุม
 - จ. ขนาดของด้านตรงข้าม

ลักษณะคำถามด้านความรู้ ความจำยังมีข้อปลีกย่อยที่ควรพิจารณาอีกมาก ที่ยกมานี้เป็นเพียงตัวอย่างที่มักจะพบเสมอในข้อสอบที่ใช้ในโรงเรียน อย่างไรก็ตาม คำถามจะเป็นพฤติกรรมความรู้-ความจำหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับ ระดับชั้น และการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยว่าเคยผ่านหรือประสบมาหรือไม่ ถ้าเคยบอกส่งสอนในห้องเรียนแล้วนำออกเป็นข้อสอบ คำถามข้อนั้นจะวัดด้านความรู้-ความจำ แต่ถ้าสถานการณ์หรือตัวอย่างเปลี่ยนไป เป็นของใหม่หรือใช้กระบวนการคิดเข้ามาเกี่ยวข้อง ลักษณะนั้นจะเป็นข้อสอบที่สูงกว่าความรู้-ความจำ

ชาวลา แพิร์ตกุล (2520 : 11) กล่าวว่า วิธีที่จะวัดว่าใครมีความรู้ในเรื่องนั้นหรือไม่ เราทำโดยตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อเรื่อง, วิธีการ, ความรู้รวบยอด ของเรื่องราวนั้นให้เขาตอบ โดยจะถามแต่เพียงอย่างใดอย่างเดี๋ยวนหรือครบทั้ง 3 อย่างก็ได้ ถ้าใครสามารถตอบได้ถูกต้องสอดคล้องกับที่เคยส่งสอนอบรมกันไว้ ก็เรียกว่าเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น วิชา นั้น ถ้านักไม่ออกเพราะลืมหรือตอบผิดก็เป็นผู้ไม่มีความรู้ จากนั้นจะเห็นได้ว่าคำถามประเภทความรู้ทุกชนิด เป็นการวัดความสามารถในการ



ระลึกออกของความจำ ที่เด็กเคยบันทึกไว้ในสมองมาก่อนแล้วทั้งสิ้น ซึ่งก็เหมือนกับเป็นการซักซ้อม ทบทวนของเก่าในอดีตนั่นเอง ฉะนั้น จึงกล่าวได้ว่า คนที่มีความรู้ ก็คือผู้ที่จำเนื้อเรื่อง, วิธีการ และ ความรู้รวบยอดของเรื่องนั้น ได้กับความสามารถระลึกทั้ง 3 สิ่งนั้นออกมาได้นั่นเอง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. สี่เหลี่ยมด้านขนานมีลักษณะเช่นไร | 2. ราคาขายคืออะไร |
| ก. มีด้านทั้งสี่ด้านเท่ากันมุมเท่ากัน | ก. ผลบวกของกำไรกับขาดทุน |
| ข. มีด้านทั้งสี่เท่ากันและขนานกัน | ข. ผลบวกของราคาซื้อกับกำไร |
| ค. มีด้านทั้งสี่ไม่เท่ากันและมุมไม่เท่ากัน | ค. ผลลบของราคาซื้อกับกำไร |
| ง. มีด้านขนานกันสองคู่มีมุมไม่เป็นมุมฉาก | ง. ผลต่างของราคาขายกับราคาซื้อ |
| จ. มีด้านขนานกันหนึ่งด้านมีมุมไม่เป็นมุมฉาก | จ. ผลคูณของราคาซื้อกับกำไร |

2) การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นความเข้าใจ

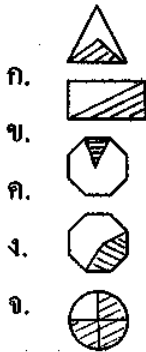
ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปคิดแปลง ปรับปรุง โดยการจับใจ ความ อธิบาย เปรียบเทียบย้อนเรื่อง ความคิด ข้อเท็จจริงในสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงทำนองเดิม ลักษณะของความเข้าใจจึงต้องเป็นสถานการณ์ใหม่หรือเหตุการณ์ใหม่

ดังนั้นการเขียนข้อคำถามคณิตศาสตร์ด้านความเข้าใจ จึงต้องพยายามให้อธิบายความหมาย ดีความ จากเรื่องราว สถานการณ์ภาพ ตาราง ข้อเท็จจริง และการคาดคะเนข้อเท็จจริงอย่างสมเหตุสมผล ดังตัวอย่าง

- | | |
|---|---|
| 1. ส่วนแรเงาในภาพ มีความหมายตรงกับข้อใด | 2. คาซังในภาพนี้ ชั่งน้ำหนักได้หนักที่สุดเท่าไร |
|  | ก. 2 กิโลกรัม |
| ก. หนึ่งฟุตเป็นกิโลลา | ข. 4 กิโลกรัม |
| ข. หนึ่งสลิ้งเป็นกิโลบาท | ค. 6 กิโลกรัม |
| ค. หนึ่งนาทีก็นกิโลชั่วโมง | ง. 7 กิโลกรัม |
| ง. หนึ่งกรัมเป็นกิโลกรัม | จ. 8 กิโลกรัม |
| จ. หนึ่งเดือนเป็นกิโลปี |  |

ชาวท แพร์ตูกุด (2520 : 209) กล่าวว่า สิ่งที่จะนำมาถามความเข้าใจมีอยู่ 5 ชนิด คือ คำ ข้อความ ภาพ ตัวอย่าง เปรียบเปรย คำถามความเข้าใจมี 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ การแปลความ การตีความ และการขยายความ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ส่วนที่แรเงาภาพใด มีความหมายเท่ากับ 75%



2. 8,7,6,5,4,...เลขชุดนี้มีลักษณะคล้ายกับข้อใด

- ก. เดินเล่น
ข. นอนหลับ
ค. ปีนต้นไม้
ง. ใต้ภูเขา
จ. ลงบันได

3) การเขียนแบบทดสอบความสามารถพุทธิพิสัยขั้นการนำไปใช้

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริงวิธีการต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

ลักษณะข้อคำถามการนำไปใช้ด้านคณิตศาสตร์นั้น จึงเน้นหนักการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ ดังนั้นข้อสอบที่เป็นการแก้ปัญหา โจทย์โดยการคำนวณหาคำตอบถือเป็นการวัดความสามารถในการนำไปใช้ทั้งสิ้น ถ้าโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้คำนวณคำตอบนั้นเป็นปัญหาใหม่ มีเงื่อนไขปัญหาเพื่อให้คิดคำนวณ ดังตัวอย่าง เช่น

1. ก และ ข ช่วยกันทำงานเสร็จใน 6 วัน

ถ้า ก ทำคนเดียวจะเสร็จใน 10 วัน ข

ทำคนเดียวจะเสร็จในกี่วัน

ก. 10 วัน

ข. 12 วัน

ค. 15 วัน

ง. 18 วัน

จ. 20 วัน

2. ค่าขมพุดบอลมี 3 อัตราโดยคิดสัดส่วน

ได้ 5 : 7 : 10 ถ้าชั้นต่ำสุดราคา 10 บาท

แล้ว ชั้นสูงสุดจะราคาเท่าไร

ก. 20 บาท

ข. 42 บาท

ค. 50 บาท

ง. 70 บาท

จ. 100 บาท

วิธีถามนำไปใช้วิชาคณิตศาสตร์ ควรผูกคำถามใหม่ขึ้นมาเอง ให้มีบางเงื่อนไข ที่ทำให้เกิดความฉงน เด็กไม่สามารถนำสูตร กฎ มาใช้ได้ในพื้นที่ต้องชักย้าย อะไร ๆ กันเสียหน่อยจึงจะตอบได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (ชวาล แพร์ตฤถ, 2520 : 240)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. ที่เหลี่ยมผืนผ้าจะกลายเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส | 2. เอาอะไรไปคูณกับ A จะได้ผลลัพธ์ |
| พื้นที่ถ้าเราเปลี่ยนแปลงอะไร | น้อยลงกว่าเดิม |
| ก. ลดพื้นที่ให้น้อยลงครึ่งหนึ่ง | ก. จำนวนเต็มคู่ |
| ข. เพิ่มหรือลดพื้นที่ให้เท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัส | ข. จำนวนเต็มคี่ |
| ค. ตัดด้านยาวให้เท่ากับด้านกว้าง | ค. เศษส่วนแท้ |
| ง. ตัดด้านกว้างให้เท่ากับด้านยาว | ง. เศษส่วนเกิน |
| จ. เพิ่มหรือลดมุมให้เท่ากันทั้ง 4 มุม | จ. เศษส่วนคละ |

4) การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะหารายละเอียด หาประเด็นสำคัญของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาไตร่ตรองเปรียบเทียบเนื้อหาสาระแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือมูลเหตุ ต้นกำเนิด ของสิ่งนั้น

ลักษณะคำถามคณิตศาสตร์วัดความสามารถในการวิเคราะห์ซึ่งยากต่อการเขียน เนื่องจากเป็นลักษณะในเชิงวิจารณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองเรื่องราว ดังนั้นการเขียนคำถาม จึงต้องเน้นให้พิจารณาเงื่อนไข หลักการ ความสัมพันธ์ และเหตุผลของเรื่องราวเป็นสำคัญ ดังตัวอย่าง

- | | |
|--|---|
| 1. นักเรียนกลุ่มหนึ่ง บางคนมีเงิน 20 บาท
บางคนมี 50 บาท แต่เงินของทุกคนรวม
กันได้ 400 บาท เฉลี่ยแล้วแต่ละคนมีเงิน
เท่าไร
โจทย์นี้ หากคำตอบไม่ได้เพราะขาดเงื่อนไขใด | 2. สองสิ่งใดมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด |
| ก. จำนวนเงินของแต่ละคน | ก. เส้นตรงกับมุมตรง |
| ข. จำนวน น.ร.ทั้งหมด | ข. เส้นคี่กับเส้นตั้งฉาก |
| ค. จำนวน น.ร.ที่มีเงิน 20 บาท | ค. วงกลมกับปริศมี |
| ง. จำนวน น.ร.ที่มีเงิน 50 บาท | ง. มุมฉากกับสามเหลี่ยม |
| จ. จำนวนเงินของ น.ร.ทั้งหมด | จ. มุมประชิดกับ 180 องศา |

การเขียนข้อสอบในชั้นการวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์อย่างถามตามเนื้อหาที่เคยเรียนและ
 อย่างนำเอาข้อความจากตำราถามจะเป็น 1.12 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการจัดกระทำกับสิ่งเฉพาะ
 และ 1.24 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ หรือ จะเป็นการวัดเพียงขั้นความเข้าใจให้แปลความ ตีความ ชนิด
 2.10 การแปลความ 2.20 การตีความเท่านั้น ควรถามความสำคัญในแง่ของวิธีคิด วิธีทดลอง วิธี
 ปฏิบัติ และวิธีพิสูจน์ ว่ามีความสำคัญอยู่ที่ตรงไหน การตั้งคำถามชนิดนี้จะง่ายขึ้นมากถ้าเราผูกเรื่อง
 ให้เป็นแบบสถานการณ์ (ชวาล แพรวฤกษ์, 2520 : 274) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. สูตรใดเป็นพวกเดียวกันกับ $27tr$ | 2. สี่เหลี่ยมผืนผ้าไม่อาจเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส |
| ก. กว้าง+ยาว | เพราะยังขาดคุณสมบัติเกี่ยวกับอะไรอยู่ |
| ข. มุมยอด-มุมแย้ง | อย่างหนึ่ง |
| ค. ด้าน x สูง | ก. มุม |
| ง. พื้นที่ x หน้า | ข. ด้าน |
| จ. $(ฐาน \times สูง) \div 2$ | ค. ขนาด |
| | ง. พื้นที่ |
| | จ. เส้นทแยงมุม |

5) การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยชั้นการสังเคราะห์
 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำมาผลิตหรือให้
 เป็นสิ่งใหม่ หรือหาข้อยุติตามตรรกศาสตร์

คำถามคณิตศาสตร์วัดการสังเคราะห์นี้ก็เช่นกัน ยากต่อการเขียน ทั้งนี้เพราะเป็นพฤติ
 กรรมที่ต้องพยายามชวนขวยหาสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ โดยการปะติดปะต่อส่วนย่อยต่าง ๆ เหมือนกับ
 เป็นการคิดค้นหาสิ่งใหม่ หรือผสมผสานทางคณิตศาสตร์เก่าที่มีอยู่จนได้ในสูตรใหม่ที่มีคุณภาพดี
 กว่าเดิม และผู้ที่ผสมผสานเรื่องราวเป็นสิ่งใหม่นั้น จำเป็นจะต้องรู้รายละเอียดของเรื่องราวอย่าง
 ถ่องแท้และแท้จริง ดังนั้นลักษณะคำถามที่ยกมาจึงเป็นเพียงการวัดพฤติกรรมนี้เท่านั้น ดังตัวอย่าง
 คำถามนี้

- | | |
|---|--|
| 1. จากการทดลองปรากฏว่า $a + 2 = b - 1$
ดังนั้นอาจสรุปได้เช่นไร | 2. ถ้าสี่เหลี่ยมคือรูปเหลี่ยมที่มีด้านบรรจบ
กันพอดี อาจกล่าวสรุปได้เช่นไร |
| ก. $a + 1 = b$ | ก. สี่เหลี่ยมมีสี่มุม |
| ข. $a > b$ | ข. มุมสี่เหลี่ยมเท่ากัน |
| ค. $a < b$ | ค. ด้านสี่เหลี่ยมยาวเท่ากัน |
| ง. $a = b$ | ง. สี่เหลี่ยมมีด้านเท่ากันสองด้าน |
| จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ | จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ |

การวัดด้านการสังเคราะห์ต้องตั้งคำถามให้มีลักษณะของคำถามที่นักเรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถจากหลายอย่าง หลายด้าน มาผสมกันจึงจะได้คำตอบ ไม่ใช่ตอบโดยนิกออกจากความจำโดยตรง หรือจากหลักวิชาใดวิชาหนึ่งเพียงอย่างเดียวโดยเฉพาะ ฉะนั้นสิ่งที่นำมาถามจึงต้องเป็นเรื่องที่มีแง่มุมหรือเงื่อนไขบางประการที่เด็กจะต้องใช้ความรู้ ความสามารถจากหลายด้านมาประกอบกัน จึงจะตอบได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (ชวาล แพร์ตกุล, 2520 : 322)

1. สูตรสำหรับหาพื้นที่ของสามเหลี่ยมมาจากสูตรการหาพื้นที่ของรูปใด
 - ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
 - ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - ง. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 - จ. สามเหลี่ยมด้านเท่า
2. สูตรการหาพื้นที่ของวงกลม πr^2 นี้จะถูกต้องเป็นจริงเมื่อใด
 - ก. เมื่อวงกลมนั้นไม่เล็กจนเป็นจุด
 - ข. เมื่อวงกลมนั้นกลมอย่างสมบูรณ์
 - ค. เมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 2 เท่าของรัศมี
 - ง. เมื่อเส้นรอบวงห่างจากจุดศูนย์กลางเท่ากันหมด
 - จ. เมื่อเส้นรอบวงกลมยาว $\frac{22}{7}$ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง

6) การเขียนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัยขั้นการประเมินค่า

การประเมินค่า เป็นความสามารถในการวินิจฉัยเรื่องราว ความคิด การกระทำเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยสรุปเป็นคุณค่าว่า เหมาะไม่เหมาะ ควร-ไม่ควร ดี-เลว อย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ที่ยึดเป็นหลักนั้นอาจใช้เกณฑ์ตามเรื่องราวที่ปรากฏจริง หรือเกณฑ์ตามหลักวิชาและเกณฑ์ที่นอกเหนือข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นค่านิยม คุณธรรมที่เป็นบรรทัดฐานของส่วนรวม

ดังนั้นการเขียนแบบสอบคณิตศาสตร์วัดการประเมินค่านี้ จึงยากเพราะจะต้องใช้การวิพากษ์วิจารณ์ การติชม การลงสรุปตัดสิน โดยมีเหตุผลเชิงหลักการประกอบ แนวคำถามสามารถเขียนได้ ดังตัวอย่างนี้

1. ชาย 7 คน ปลูกบ้านเสร็จใน 30 วัน ถ้าจะให้เสร็จใน 1 วัน จะต้องใช้คนกี่คนจากจากโจทยนี้เหมาะสมด้วยเหตุผลหรือไม่
 - ก. เหมาะเพราะคำนวณหาค่าได้
 - ข. เหมาะเพราะสามารถปฏิบัติได้
 - ค. เหมาะเพราะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
 - ง. ไม่เหมาะ เพราะขัดกับความเป็นจริง
2. ในวิชาคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์หรือไม่
 - ก. จำเป็น เพราะทำให้เข้าใจเรื่องได้ง่าย
 - ข. จำเป็น เพราะช่วยข่นย่อข้อความให้สั้นลง
 - ค. ไม่จำเป็น เพราะเป็นสิ่งที่สมมุติกันขึ้นมา
 - ง. ไม่จำเป็น เพราะทำให้ยุ่งยาก

จ. ไม่เหมาะ เพราะหาคำตอบไม่ได้

จ. ไม่จำเป็น เพราะเป็นเพียงตัวแทนของ
ถึงนั้น

นอกจากนี้ชาว แพร์ตกุล (2520 : 381) กล่าวว่า การเขียนคำตามประเพณีคำมีแนวของ
การเขียนคำตาม ดังนี้

1. ต้องถามในแง่มุมใหม่ที่แตกต่างจากคำรา เพื่อมิให้เป็นคำถามความชนิด 1.24 ความ
รู้เกี่ยวกับเกณฑ์
2. ต้องถามในลักษณะให้นักเรียนวิจารณ์ความถูกต้องเหมาะสม โดยยึดเกณฑ์หรือมาตรฐาน
ฐานใดมาตรฐานหนึ่งเป็นหลัก และต้องเป็นเกณฑ์ที่ผู้รู้หรือสังคมนั้นยอมรับกันแล้วด้วย
3. วิธีตั้งคำถามที่สะดวกให้เขียนเป็นคำถามรวมว่าดีหรือเลว และดีเลวเพราะอะไร ซึ่ง
เป็นลักษณะของการนำเกณฑ์ไปใช้ให้เหมาะกับการชี้ขาดนั้น ๆ

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 209-210) ได้เสนอคำกริยาที่บ่งถึงการกระทำในความสามารถ
แต่ละขั้นไว้ดังนี้

ความสามารถขั้นความรู้ ความจำ

คำกริยาที่บ่งถึงการกระทำ เช่น

บอก	เล่า
จำแนก	ใช้
จัดประเภท	เติม
เขียน	ชี้

เป็นต้น

ความสามารถขั้นความเข้าใจ

คำกริยาที่บ่งถึงการกระทำ เช่น

แปล	เรียงลำดับ
เล่า	อธิบาย
วาด	เขียน
ทำนาย	ตัดสินใจ

เป็นต้น

