

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมทั้งจากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ การให้นักเรียนเขียนแบบวัดผังความคิดสะท้อนกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์นักเรียนตามกรอบที่ได้วางไว้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และจากการสังเกตพฤติกรรมในขณะให้นักเรียนทำแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์แยกตามหัวข้อต่าง ๆ ของกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้คือ

1. การกำหนดทิศทางในการคิดแก้ปัญหา
2. การวางแผนการในการคิดแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การประเมินความถูกต้อง

ในการเสนอผลงานการวิจัยครั้งนี้ จะแทนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดว่าเด็กกลุ่มเก่งและจะแทนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุดว่าเด็กกลุ่มอ่อน เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ

การกำหนดทิศทางในการคิดแก้ปัญหา

1. การอ่านโจทย์

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ จะพบว่า ในส่วนของการอ่านโจทย์ เด็กกลุ่มเก่งมีอยู่จำนวน 1 คน ที่อ่านโจทย์เพียงรอบเดียว เมื่อสอบถามเหตุผลเด็กได้ให้คำตอบว่าอ่านแล้วสามารถคิดทำความเข้าใจในโจทย์ได้เลย และมีความมั่นใจว่าถ้าได้มีการวางแผนและลงมือทำต่อไปก็จะสามารถหาได้อย่างถูกต้องแน่นอน ส่วนเด็กกลุ่มเก่งอีกจำนวน 2 คน พบว่าจะอ่านโจทย์ 2 รอบ สำหรับเหตุผลที่เด็กได้ให้ไว้ คือ เด็กพยายามคิดหาวิธีการและคิดกำหนดค่าตัวแปร ตั้งสมการให้ได้อย่างถูกต้องมากที่สุดเพื่อจะนำไปสู่การคิดหาคำตอบที่ถูกต้องโดยไม่มีข้อผิดพลาด

เมื่อสอบถามกับเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า ทุกคนจะมีการอ่านโจทย์มากกว่า 1 รอบ สำหรับ เหตุผลนั้นเด็กบอกว่า เมื่ออ่านโจทย์แล้วพยายามที่จะคิดและทำความเข้าใจ แต่เมื่ออ่านไปแล้ว ก็ยังไม่เข้าใจโจทย์ และตีความโจทย์ไม่ได้ ต้องอ่านทบทวนซ้ำไปซ้ำมา

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบวัดผังความคิดที่เด็กเขียนมาวิเคราะห์ พบว่า ในเรื่องการอ่าน โจทย์เด็กกลุ่มเก่งจะเน้นที่อ่านโจทย์ให้เกิดความเข้าใจมากที่สุดซึ่งก็จะมีเด็กจำนวน 2 คน ที่อ่าน โจทย์มากกว่า 1 รอบเด็กกลุ่มนี้จะพยายามไม่ให้เกิดการผิดพลาดในขั้นตอนในการคิดเลย และมี เด็กจำนวน 1 คนที่อ่านโจทย์เพียงรอบเดียว เนื่องจากมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในสิ่งที่ตนได้คิดไว้ ว่าต้องมีความถูกต้องและไม่ให้มีการผิดพลาดเช่นกัน สำหรับเด็กกลุ่มอ่อนจะมีการอ่านโจทย์แต่ ไม่ได้เขียนระบุไว้ในผังคิดอย่างชัดเจนว่าเป็นอย่างไร จะเป็นเพียงอ่านแล้วก็จะนำข้อความจาก โจทย์ไปเขียนเป็นความเข้าใจของเด็กเอง และจะไม่ได้มีการเขียนบ่งบอกว่าตนเองเข้าใจหรือไม่ เข้าใจในโจทย์แต่อย่างไร

จากการสังเกตจะพบลักษณะการอ่านโจทย์ของเด็กอีกอย่างหนึ่ง คือ ในเด็กกลุ่มเก่งเด็ก ทุกคนจะมีวิธีการที่ใช้ในการอ่านโจทย์โดยการอ่านในใจ ในทางตรงกันข้ามเด็กกลุ่มอ่อนทุกคนจะ มีการอ่านโจทย์โดยจะใช้การอ่านออกเสียง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการอ่านโจทย์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กระบวนการคิด ในการแก้โจทย์ปัญหาของเด็กกลุ่มเก่ง เด็กส่วนใหญ่จะมีการอ่านโจทย์มากกว่า 1 - 2 รอบ เนื่องจากเด็กจะให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ที่จะได้ว่าต้องมีความถูกต้องและใช้เวลาในการทำน้อยที่สุด โดยที่ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ทำได้มีความถูกต้องด้วยเช่นกัน และจากลักษณะการอ่านโจทย์ ที่พบในเด็กกลุ่มนี้ คือ เด็กจะใช้วิธีการอ่านในใจ ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่า เด็กกลุ่มนี้จะมี การวางแผนความคิดในเรื่องทักษะพื้นฐานที่จะใช้ในการแก้ปัญหาในโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ สามารถเรียกกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างรวดเร็วและเป็นอัตโนมัติอยู่ ซึ่งสิ่งนี้จะได้มาจากประสบการณ์ และความเคยชินในการฝึกทักษะการคิดในวิชาคณิตศาสตร์ที่เด็กสะสมมาตั้งแต่อดีต ในส่วน เด็กกลุ่มอ่อน เด็กจะมีการอ่านโจทย์มากกว่า 3 - 4 รอบทุกคน เนื่องจากเด็กจะพยายามอ่านเพื่อให้ ตีความหมายโจทย์ให้ได้ ซึ่งเมื่อเด็กตีความไม่ได้เด็กก็พยายามที่จะทำแต่ก็ใช้วิธีทำไปเรื่อย ๆ ไม่มีการคำนึงถึงว่าที่ไปนั้นถูกต้องหรือไม่ และจากลักษณะการอ่านโจทย์ที่พบในเด็กกลุ่มนี้คือ เด็กจะใช้วิธีการอ่านออกเสียง ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่า หลังจากการกำหนดให้เด็กอยู่กับ ปัญหาจะเห็นได้ว่า การนำทรัพยากรมาใช้ในการแก้ปัญหาของเด็กยังมีขาดหายไป เมื่อให้ทำโจทย์ จึงถือว่าโจทย์ที่กำหนดให้มันเป็นสิ่งใหม่และเมื่ออ่านแล้วก็ทำความเข้าใจได้ยากจึงต้องมีการ อ่านออกเสียงซ้ำไปซ้ำมา

2. การเริ่มต้นคิด

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ให้เด็กแต่ละคนทำโจทย์ปัญหาจนเสร็จ ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์เป็นหลักกับเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ในเรื่องของการเริ่มต้นในการคิดแก้โจทย์ปัญหาแต่ละข้อ จากการสอบถามพบว่าเด็กกลุ่มเก่งทุกคน เมื่ออ่านโจทย์ปัญหาแล้ว เด็กกลุ่มนี้จะเริ่มต้นคิดก่อนว่าโจทย์นั้นต้องการให้หาอะไร และเริ่มคิดวิเคราะห์ที่โจทย์ที่ถามไปพร้อม ๆ กัน ในส่วนของการคิดวิเคราะห์ที่โจทย์นั้นก็จะมีการคิดวิเคราะห์ในเรื่องของการกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ และคิดตั้งสมการออกมาให้ถูกต้อง

เมื่อสอบถามลักษณะเดียวกันกับเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กกลุ่มอ่อนเมื่อเริ่มอ่านโจทย์ทุกคนจะให้คำตอบในลักษณะเดียวกัน คือ เด็กจะพยายามดูที่ตัวโจทย์และเด็กก็นำตัวเลขทุกตัวที่มีอยู่ในโจทย์มาบวกหรือลบกัน เหตุที่ทำเช่นนี้เด็กให้เหตุผลว่า โจทย์น่าจะใช้ตัวดำเนินการตัวใดตัวหนึ่งใน 2 ตัวนี้

จากการวิเคราะห์จากแบบวัดผังความคิดที่เด็กทุกคนได้เขียนหลังจากทำโจทย์เสร็จ จะพบว่ามีความสอดคล้องกับข้อความข้างต้นที่กล่าวไว้ คือ เด็กกลุ่มเก่งทั้ง 3 คน หลังจากอ่านโจทย์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เด็กจะพยายามคิดทำความเข้าใจกับโจทย์ก่อนเป็นอันดับแรก และจะพยายามคิดตีความโจทย์ว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร หลังจากนั้นก็จะพยายามคิดกำหนดตัวแปรและคิดสร้างสมการขึ้นในใจเพื่อจะได้เป็นแนวทางหรือแผนการในการแก้ปัญหาต่อไป ส่วนเด็กกลุ่มอ่อนผังความคิดที่ได้จะเป็นไปในลักษณะของการนำข้อความจากโจทย์ที่กำหนดไว้มาเขียนลงไป เด็กได้ให้เหตุผลว่าสิ่งที่นำมาเขียนลงไปนั้นน่าจะมีส่วนถูกบ้าง และมีเด็กบางคนได้บอกอีกว่า เป็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของตนเองในกรณีที่เกิดแก้โจทย์ไม่ออก หรืออ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจ

ในส่วนข้อมูลที่ได้จากการแบบบันทึกพฤติกรรมนั้นไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้ชัดเจนถึงกระบวนการคิด เนื่องจากเป็นลักษณะที่แสดงออกมาภายนอกของเด็กเพียงเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องการเริ่มต้นคิดของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาของเด็กกลุ่มเก่งจะมีการเริ่มต้นคิดในส่วนของ การพิจารณาปัญหาโดยเด็กจะพยายามค้นหาเป้าหมายของปัญหาเป็นอันดับแรก จากนั้นก็จะเริ่มคิดหาวิธีการต่าง ๆ อันจะนำไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ต่อไป สำหรับกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาของเด็กกลุ่มอ่อนจะมีการเริ่มต้นคิดโดยการพิจารณาปัญหาและจะคิดถึงเอาสิ่งที่มีอยู่ในปัญหา ได้แก่ ข้อความตัวเลข นำมาใช้ร่วมกับความรู้พื้นฐานบางเรื่องที่ตนเองมี คือ การบวกก็จะใช้ตัวดำเนินการ

(Operator) บวก และการลบก็จะใช้ตัวดำเนินการลบ แล้วนำไปคิดแก้ปัญหาก็จะไม่มีคำถามถึงว่าผลที่ได้จะถูกต้องหรือไม่อย่างไร แต่ถ้าหากได้มีการเขียนอะไรบางอย่างก็ดีกว่าที่ไม่ได้เขียนเลย จะเห็นได้ว่าเด็กกลุ่มนี้จะมีการคิดแต่จะไม่ไปสู่เป้าหมายของการแก้ปัญหาก็กำหนดไว้

3. การวางเป้าหมายในการแก้ปัญห

จากการสัมภาษณ์เด็กทั้ง 2 กลุ่ม เกี่ยวกับเรื่องเป้าหมายในการแก้โจทย์ปัญหา พบว่าเด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะให้คำตอบที่เหมือนกันว่า เป้าหมายในการคิดแก้โจทย์ปัญหา คือ ต้องการหาคำตอบให้ได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด ซึ่งเด็กกลุ่มนี้ยังได้บอกอีกว่าถ้าจะทำได้อย่างที่ตั้งเป้าหมายไว้นั้น ก็ต้องพยายามคิดกำหนดตัวแปร ตั้งสมการจากสิ่งที่โจทย์ถามให้ถูกต้องก่อนถึงจะคิดหาคำตอบตามที่ได้วางแผนไว้ ในทางตรงกันข้ามเมื่อสัมภาษณ์จากเด็กกลุ่มอ่อน พบว่ามีเด็กจำนวน 2 คนที่ให้คำตอบว่า ไม่รู้ว่าเป้าหมายในการคิดของตนคืออะไร เด็กให้เหตุผลไว้ว่าเมื่ออ่านโจทย์แล้วตีความโจทย์ไม่ออก งง และคิดไม่ออก จะมีเด็กจำนวน 1 คนในกลุ่มนี้ที่ให้คำตอบว่า ต้องการให้ได้คำตอบจากสิ่งที่โจทย์ถาม แต่เมื่อดูจากแบบวัดที่ให้ทำเด็กก็ไม่สามารถคิดหาคำตอบได้ตามสิ่งที่โจทย์ถาม

นอกจากนี้แล้วเมื่อนำแบบวัดผังความคิดของเด็กทั้งหมดมาวิเคราะห์ จะพบว่าเด็กกลุ่มเก่งจะมีการเขียนข้อความในผังความคิดได้อย่างชัดเจน และเป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นถึงว่า เด็กกลุ่มนี้มีเป้าหมายในการคิดแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละข้ออันจะนำไปสู่เป้าหมายของการคิดหาคำตอบให้ได้ถูกต้องและรวดเร็ว ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อน เด็กทุกคนจะมีการเขียนข้อความที่เป็นเพียงการนำข้อความที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหามาเขียน เมื่อวิเคราะห์แล้วจะเห็นได้ว่า ข้อความดังกล่าวเป็นข้อความที่ไม่แสดงให้เห็นว่าจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาก็เพื่อให้ได้คำตอบอย่างถูกต้องได้เลย ซึ่งจะเห็นได้ว่าเด็กกลุ่มนี้ในเรื่องของเป้าหมายในการคิดหาคำตอบยังมีไม่ชัดเจน และจะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับคำตอบที่เด็กได้ให้จากการสัมภาษณ์ด้วย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเป้าหมายในการคิดแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า กระบวนการคิดในการแก้ปัญหของเด็กกลุ่มเก่งจะมีเป้าหมายในการคิดซึ่งมีความชัดเจนและจะนำไปสู่เป้าหมายของสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างแน่นอน และเป้าหมายในการคิดนั้นยังมีความสัมพันธ์กับวิธีการที่เด็กใช้ในการแก้ปัญหในส่วนของความสำเร็จในการคิดที่ได้อีกด้วย สำหรับกระบวนการคิดในการแก้ปัญหของเด็กกลุ่มอ่อน เด็กกลุ่มนี้จะไม่รู้เป้าหมายในการคิดแก้ปัญหของตนคืออะไร ซึ่งเด็กก็จะพยายามคิดไปเพื่อทำให้เสร็จ โดยไม่ได้คำนึงถึงในเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่า ถึงแม้เด็กจะไม่รู้เป้าหมายในการคิดแก้ปัญหในโจทย์ที่

กำหนดให้ก็ตามแต่เด็กก็ยังคงมีความพยายามในการหาหนทางหรือวิธีการที่จะทำหรือหาสิ่งที่ตนคิดว่าน่าจะสอดคล้องมาเขียนลงไปแบบวัด ถือว่าเด็กกลุ่มนี้มีความพยายามและรู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี

4. การกำหนดประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดโจทย์

เมื่อผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์จะพบว่า ในเรื่องของประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เด็กกลุ่มเก่งจะให้คำตอบดังนี้ในเรื่องแรก การมีสมาธิ และการทำความเข้าใจกับโจทย์ที่กำหนดมาให้รวมถึงการตีความโจทย์อย่างถูกต้องในเรื่องต่อไปนี้เป็น โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร เด็กในกลุ่มนี้ยังได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า ต้องมีความใส่ใจกับโจทย์เป็นอย่างมากและไม่ท้อถ้าหากยังคิดไม่ได้ ต้องใช้ความพยายามที่จะหาวิธีหรือหนทางให้เกิดความเข้าใจถึงจะทำได้เป็นผลสำเร็จ ต่อมาเป็นเรื่องการเปลี่ยนโจทย์จากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เด็กกลุ่มนี้ถือว่าเป็นประเด็นที่มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากถ้าสามารถเปลี่ยนโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องแล้วก็จะสามารถหาคำตอบของโจทย์แต่ละข้อได้ ซึ่งตรงนี้จะรวมไปถึงการกำหนดตัวแปรแทนตัวที่เราไม่ทราบค่าหรือต้องการที่จะหาคำตอบด้วย ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่เด็กได้ให้คำตอบไว้คือ การตั้งสมการให้ถูกต้อง ซึ่งเด็กกล่าวว่าถ้าสามารถตั้งสมการได้ถูกต้องแล้วก็จะทำให้วิธีคิดและขั้นตอนในการคิดเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการและยังได้คำตอบที่ถูกต้องด้วย เมื่อสอบถามกับเด็กกลุ่มอ่อนเด็กจะให้คำตอบว่า ประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดโจทย์แต่ละข้อคือ โจทย์ต้องการให้หาอะไร ซึ่งเด็กจะพยายามหาวิธีคิดหาคำตอบแม้จะคิดไม่ได้ก็ตาม ยังมีเด็กบางคนที่ให้คำตอบว่า ต้องการทำให้โจทย์ให้เสร็จ และบางคนก็ให้คำตอบว่าไม่รู้ว่ามีอะไรเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากเมื่ออ่านโจทย์แล้วไม่สามารถทำความเข้าใจได้ หรืออ่านแล้วก็ยังไม่รู้จะคิดอย่างไรดี เด็กกลุ่มนี้ยังได้บอกอีกว่า ภาษาที่ใช้ในโจทย์นั้นเป็นภาษาที่ค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจ รวมถึงโจทย์ในบางข้อก็ยาวไปจึงทำให้ยากต่อการคิดคำนวณ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหาโจทย์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าเด็กกลุ่มเก่งจะอธิบายถึงประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถที่จะนำไปสู่การหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างถูกต้อง ส่วนเด็กกลุ่มอ่อนจะอธิบายถึงประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหาไว้แต่ยังไม่ชัดเจนโดยเด็กจะกลับไปดูที่โจทย์ และจะทราบเพียงว่าโจทย์ถามอะไร เด็กก็จะใช้ความรู้ที่เด็กเคยได้เรียนมาหรือคุ้นเคยมาแก้ปัญหา ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเด็กยังไม่มี ความชัดเจนในการคิดหา

ประเด็นสำคัญเพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ตั้งคำถามไว้ จึงส่งผลให้กระบวนการคิดที่ได้ไม่เป็นขั้นตอน

การวางแผนการในการคิดแก้ปัญหา

1. ขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เด็กทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ในเรื่องขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา พบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีขั้นตอนในการคิดแก้โจทย์ปัญหาที่ประกอบไปด้วย การแทนปัญหา เช่น การตีโจทย์ การเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ เป็นต้น ซึ่งจะทำหลังจากที่ได้วิเคราะห์โจทย์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเด็กก็จะมีวิธีการในการใช้แก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ของแต่ละคน สุดท้ายก็จะมีผลการประเมินผลตามขั้นตอนที่ได้ทำมา ถือได้ว่าเสร็จสิ้นในขั้นตอนของการแก้ปัญหาในโจทย์ข้อนี้ เมื่อผู้วิจัยได้สอบถามเด็กกลุ่มอ่อนในเรื่องขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา พบว่า เด็กแต่ละคนมีขั้นตอนของการคิดคล้ายกันซึ่งจะเป็นไปตามความเข้าใจของเด็กเอง เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้เป็นเด็กที่มีทักษะในเรื่องของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามบางส่วนขาดหายไป เมื่อเด็กแก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ จึงขาดทักษะและการใช้ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และผู้วิจัยจะพบอีกอย่างหนึ่งว่า เด็กกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะขาดประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อเด็กได้ทำโจทย์ใหม่ ๆ เด็กจะไม่มีความรู้พื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เด็กกลุ่มนี้มีขั้นตอนในการคิดที่ไม่สมบูรณ์ ขาดความชัดเจน จึงไม่สามารถนำไปสู่ผลสำเร็จในการแก้ปัญหาได้

จากการวิเคราะห์แบบวัดผังความคิดของเด็กทั้ง 2 กลุ่มที่ได้เขียนหลังจากเด็กได้ทำแบบทดสอบโจทย์คณิตศาสตร์เสร็จ พบว่า ในกลุ่มเด็กเก่ง เด็กทุกคนจะมีการเขียนขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาที่แสดงถึงว่าตัวเด็กเองมีความรู้ความเข้าใจในโจทย์ปัญหานั้นอย่างแท้จริง และเด็กกลุ่มนี้สามารถเขียนขั้นตอนที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จสำเร็จในการคิดอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อน เด็กทุกคนจะมีการเขียนขั้นตอนของการคิดไว้อย่างไม่มีความชัดเจน ไม่สามารถอธิบายถึงขั้นตอนได้ว่าจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์แต่ละข้อได้อย่างไร เด็กกลุ่มนี้จึงไม่สามารถคิดตามสิ่งที่โจทย์ต้องการได้เป็นผลสำเร็จ

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ พบว่า กระบวนการคิดในเรื่องขั้นตอนที่ใช้ในการคิดแก้โจทย์ปัญหา เด็กกลุ่มเก่งจะมีการวางแผนขั้นตอนในการคิดไว้อย่างเป็นระบบ จะมีการจัดลำดับของขั้นตอนเพื่อให้ตนเองเข้าใจได้ง่ายขึ้นและสามารถที่จะทำการแก้ปัญหาได้

อย่างถูกต้องและมีความรวดเร็ว สำหรับเด็กกลุ่มอ่อนนั้นจะมีการคิดที่ไม่เป็นขั้นตอน ไม่มีการจัดระบบการคิด จึงทำให้เด็กไม่มีวิธีการที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

2. เหตุผลที่เลือกขั้นตอนที่ใช้คิดแก้ปัญหา

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เด็กทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ พบว่า ในเรื่องเหตุผลที่เลือกขั้นตอนในการคิดที่ใช้คิดแก้ปัญหา เด็กกลุ่มเก่งทุกคนให้เหตุผลกับผู้วิจัยไว้ว่า ขั้นตอนดังกล่าวสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ลงมือคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นกระบวนการ และส่งผลทำให้หาคำตอบได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ในเด็กกลุ่มอ่อนพบว่า เหตุที่ใช้ขั้นตอนดังกล่าว เป็นเพราะว่าเด็กคิดไปตามความเข้าใจส่วนตัว และไม่ได้มีการคำนึงถึงความถูกต้อง หรือผิดพลาดแต่อย่างใด ทำให้คำตอบที่ได้ยังไม่มีความถูกต้อง

เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในส่วนเหตุผลที่เลือกขั้นตอนของการคิด แบบที่เด็กแต่ละคนได้วางแผนไว้ นั้น พบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีวิธีการเลือกขั้นตอนในการคิดที่สามารถนำไปสู่วิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วที่สุด โดยเด็กจะเน้นที่ความถูกต้องซึ่งถ้าหากลงมือทำแล้วสามารถทำได้โดยไม่ติดขัดจนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ในส่วนเด็กกลุ่มอ่อน จะพบว่าขั้นตอนในการคิดจะมีความไม่ชัดเจน เนื่องจากเด็กไม่มีการนำความรู้พื้นฐานหรือทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของโจทย์มาใช้แต่อย่างใด จึงส่งผลให้เด็กคิดไปตามความเข้าใจส่วนตัว เมื่อแก้ปัญหาเสร็จสิ้นผลที่ได้จึงได้ไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถามหรือเป้าหมายที่ต้องการ

3. ตัวชี้วัดการประเมินคำตอบ

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เด็กทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ พบว่า ตัวชี้วัดในการประเมินคำตอบ เด็กกลุ่มเก่งได้ใช้ตัวชี้วัดในการประเมินคำตอบไว้ดังนี้ เด็กจะใช้ความรู้ในเรื่องการเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ สมบัติการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหา การแปลงรูปผสมเพื่อหาคำตอบ การแก้สมการ ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อนพบว่า เด็กกลุ่มนี้จะใช้ความรู้เรื่องการบวก การคูณ เนื่องจากเป็นสิ่งที่รู้อยู่แล้ว และในตัวชี้วัดที่เด็กใช้นั้นจะเห็นได้ว่าไม่ครอบคลุมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ดังนั้นเมื่อลงมือทำโจทย์ไปแล้วทำให้เกิดการติดขัดส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการคิดแก้ปัญหาที่จะดำเนินการต่อไป ซึ่งเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์แล้ว พบว่าตัวชี้วัดที่เด็กกลุ่มนี้ใช้จะไม่ตรงกับเป้าหมายที่โจทย์ต้องการ เป็นเพียงการอาศัยตัวชี้วัดที่เป็นความเคยชินในการแก้ปัญหาเดิม เช่น การนำตัวเลขที่มีอยู่ในโจทย์มาบวก ลบ กัน เพียงเท่านั้นเอง

จากการสังเกตและวิเคราะห์แบบวัดฝังความคิดและแบบทดสอบโจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่องสมการที่เด็กได้ลงมือทำ พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการใช้ตัวชี้วัดตามที่ได้ให้
คำตอบไว้ข้างต้น ซึ่งสิ่งที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ร่องรอยที่ปรากฏอยู่ในแบบวัดของแต่ละคนเด็ก
จะเขียนได้อย่างละเอียด ชัดเจน ทำให้เห็นว่าความรู้พื้นฐานที่เด็กใช้ในการคิดเพื่อแก้โจทย์
นั้นเป็นส่วนที่ทำให้การดำเนินการคิดไปสู่เป้าหมายได้อย่างเป็นผลสำเร็จ ในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า
เด็กแต่ละคนจะมีความเข้าใจในตัวชี้วัดที่ใช้มาแก้ปัญหาก็แตกต่างกันไป บางคนจะให้เฉพาะเรื่อง
การบวก เฉพาะเรื่องการลบ คูณ หรือ หหาร ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวนี้เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการแก้โจทย์
แต่ยังไม่ครบกระบวนการ จึงส่งผลให้คำตอบที่ได้ไม่ตรงกับเป้าหมายของโจทย์ที่ได้ตั้งไว้

เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในส่วนของตัวชี้วัด
ในการประเมินคำตอบที่เด็กทั้ง 2 กลุ่ม ใช้ในการแก้โจทย์ พบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีการอาศัย
ตัวชี้วัดที่ถูกต้องและครอบคลุมในการใช้แก้โจทย์ ทำให้การแก้ปัญหามีความถูกต้อง ส่งผลให้
แก้โจทย์ได้ด้วยความสำเร็จ ส่วนเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า ตัวชี้วัดที่ใช้ในการคิดนั้นจะมีค่อนข้างน้อย
เด็กจึงพยายามค้นคำสำคัญหรือข้อความ ตัวเลข จากโจทย์มาคิดและพิจารณาเพื่อหาคำตอบให้
ได้ ซึ่งจะเห็นว่าตัวชี้วัดที่เด็กใช้ยังไม่ครบทุกกระบวนการ ทำให้การแก้ปัญหายังไม่เกิดความสำเร็จ

4. แผนการอื่นที่ได้อ่างไว้

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เด็กทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ พบว่า ในเรื่องของแผนการ
อื่นที่ได้อ่างไว้ เด็กกลุ่มเก่งจำนวน 2 คนให้คำตอบว่าไม่มีการวางแผนคิดอย่างอื่น เหตุผลเนื่องมา
จากวิธีที่ได้คิดไว้ นั้นเป็นวิธีที่ทำแล้วได้คำตอบที่ถูกต้อง และเกิดความรวดเร็วในการคิดอยู่แล้ว
จะมีเด็กเพียง 1 คนที่ได้พยายามคิดวางแผนหาวิธีคิดอื่น ๆ หากคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้นั้นตรงกับวิธี
ที่ได้ทำไป ซึ่งเด็กได้บอกผู้วิจัยอีกว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่คิดไว้ในใจเท่านั้น ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์เด็กคน
นี้ได้ว่า เป็นเด็กที่มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปใช้แก้โจทย์ใหม่ ๆ
ได้เป็นอย่างดี ถ้ามีการส่งเสริมหรือพัฒนาเด็กคนนี้จะสามารถพัฒนาในเรื่องกระบวนการคิดใน
การแก้โจทย์ได้เป็นอย่างดี สำหรับในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนจะไม่มีการคิดวางแผนในการ
คิดไว้เลย เด็กทุกคนได้ให้เหตุผลกับผู้วิจัยว่า ในการคิดโจทย์ที่กำหนดให้ 2 ข้อก็คิดแทบไม่ออก
แล้ว จึงไม่ได้คิดแผนการไว้เป็นอย่างอื่น

เมื่อนำแบบวัดฝังความคิดและแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ พบว่า
เด็กทั้ง 2 กลุ่มจะไม่มีการเขียนแผนการอื่นไว้เลย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น พบว่า กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เด็กกลุ่มเก่งจำนวน 2 คน จะพยายามมุ่งคิดหาขั้นตอนที่ได้คำตอบที่ถูกต้องอย่าง แน่นนอน และจะไม่มีวิธีการคิดไว้เป็นแบบอื่น จะมีเพียง 1 คน ที่สามารถคิดวางแผนอื่นไว้ และนำไปสู่การพัฒนากระบวนการคิดได้ ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อนทุกคนจะไม่มีการวางแผนการคิดแบบอื่นไว้เลย เนื่องจากเด็กไม่สามารถทำความเข้าใจกับโจทย์ที่กำหนดให้ได้

5. การอธิบายขั้นตอนในแต่ละขั้น

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ พบว่า ในส่วนของ การอธิบายขั้นตอนในแต่ละขั้น เด็กกลุ่มเก่งทุกคนสามารถอธิบายขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้อย่างเข้าใจ และสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยเมื่ออ่านโจทย์เด็กก็จะพยายามระลึกถึงข้อเท็จจริงเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้น ได้แก่ คำศัพท์คณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ จุดเน้นของเด็กจะอยู่ที่การระลึกได้ หรือจำได้ ซึ่งเมื่อเด็กสามารถระลึกถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องได้ เด็กก็จะมี ความเข้าใจในความคิดรวบยอดในปัญหาที่กำหนดและเด็กก็จะคิดคำนวณตามหลักการที่ได้เรียนรู้อมา เมื่อทำเสร็จก็จะมีการตรวจสอบประเมินผลการคิดเพื่อให้เกิดความถูกต้องของกระบวนการที่ใช้ในการคิด

เมื่อนำข้อมูลจากเด็กกลุ่มอ่อนมาวิเคราะห์ พบว่า ในเรื่องของการอธิบายขั้นตอนแต่ละขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้นั้นเด็กทุกคนจะอธิบายตามที่เข้าใจ ซึ่งเด็กจะไม่มี การระลึกถึงข้อเท็จจริงในเรื่องที่จะนำไปใช้ เช่น คำศัพท์คณิตศาสตร์ เมื่อเด็กอ่านโจทย์ไปแล้วเด็กก็ไม่สามารถอธิบาย คำศัพท์เหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง ในส่วนของ การระลึกถึงความคิดรวบยอดนั้นเด็กก็ยังขาด เนื่องจากประสบการณ์และความเคยชินในการใช้แก้ปัญหาของเด็กแต่ละคนมีน้อยส่งผลให้เด็กไม่สามารถตีความโจทย์ปัญหา และแปลโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เด็กจึงมีขั้นตอนของการคิดที่ไม่สามารถนำไปสู่คำตอบหรือเป้าหมายที่ต้องการได้ ซึ่งส่งผลให้ไม่มีการประเมินผล หรือการตรวจสอบ

จากข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยสามารถนำมาวิเคราะห์ถึงกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ในส่วนของ การอธิบายขั้นตอนแต่ละขั้นตอน จะพบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะอธิบายขั้นตอนดังกล่าวโดยจะพิจารณาในเรื่องของ 1) การรู้ข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้อง เช่น คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ เป็นต้น 2) ความเข้าใจ ที่ได้จากการอ่านและตีความโจทย์ การแปล โจทย์ปัญหาจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ และ 3) การคิดคำนวณ คือ สามารถลงมือทำได้ตามกฎหรือหลักการที่เรียนมาแล้ว ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนจะไม่มี การพิจารณาในเรื่องดังกล่าวไว้ 3 ข้อข้างต้นเลย

การดำเนินการแก้ปัญหา

1. การลงมือแก้โจทย์ปัญหา

เมื่อผู้วิจัยนำแบบทดสอบโจทย์คณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ในเรื่องการลงมือแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนได้แก้โจทย์ปัญหาในแต่ละข้อตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ทุกขั้นตอน และเด็กได้บอกเพิ่มเติมอีกว่าในการคิดแก้ปัญหานั้นจะไม่ให้เกิดความผิดพลาดเลย สำหรับในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนจะมีความพยายามในการทำโจทย์ตามที่แต่ละคนได้คิดไว้ ซึ่งจะไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

เมื่อนำแบบวัดผังความคิดของเด็กทั้ง 2 กลุ่มที่เด็กเขียนมาวิเคราะห์ร่วมกับแบบบันทึกการสัมภาษณ์พบว่า ในการลงมือแก้โจทย์ปัญหาเด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะดำเนินการแก้ปัญหามาตามแผนที่ได้วางไว้ด้วยทักษะทางพีชคณิต ระบุเหตุผลในการคำนวณ ระบุความถูกต้องในการคำนวณ ใช้กฎเกณฑ์ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ ส่วนเด็กกลุ่มอ่อนทุกคน พบว่า เด็กแต่ละคนจะมีการลงมือคิดแก้โจทย์ต่าง ๆ กันไปจะไม่เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน แต่เด็กจะใช้ทักษะพื้นฐานที่ตนเองเคยใช้แก้ปัญหามาช่วย โดยจะไม่มีคำนึงถึงความถูกต้อง ซึ่งทุกข้อที่เด็กทำเด็กก็จะคิดได้คำตอบทุกคน

กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในส่วนของการลงมือแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการใช้ ความรู้ ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาก็ส่งผลให้เด็กได้ลงมือแก้ปัญหามาตามแผนที่วางแผนไว้ ในส่วนเด็กกลุ่มอ่อนนั้น เด็กจะใช้ความรู้พื้นฐานเฉพาะเรื่องที่ตนเข้าใจหรือเคยชินมาใช้แก้ปัญหาก็จะไม่ครอบคลุมกระบวนการคิด ส่งผลให้การคิดไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้

2. การตรวจสอบ ประเมินการแก้โจทย์ปัญหา

เมื่อผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ในเรื่องของการตรวจสอบประเมินการแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการตรวจสอบขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหามา โดยการทบทวนคำตอบจะใช้วิธีการพิจารณาจากการคำนวณในแต่ละขั้นตอนและตรวจสอบคำตอบว่าตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ รวมถึงความถูกต้องของคำตอบ ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อน พบว่าเด็กทุกคนจะไม่มีตรวจสอบคำตอบ เหตุผลเนื่องมาจากเด็กทุกคนตระหนักดีว่าที่ตนได้ทำไปในแต่ละข้อนั้นเกิดจากการคิดที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ ซึ่งเป็นเพียงการนำความรู้พื้นฐานทักษะง่าย ๆ ที่ตนรู้ ได้แก่ เรื่องการบวก การลบ มาใช้ในการแก้ปัญหามาเพียง

เท่านั้น ไม่ได้มุ่งที่จะหาคำตอบให้ได้ถูกต้องแต่ประการใด จึงทำให้เด็กมีความคิดที่ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคำตอบที่หาได้

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบวัดผังความคิดมาวิเคราะห์ พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการเขียนข้อความที่บ่งบอกถึงการตรวจสอบกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในขั้นตอนของกระบวนการคิด ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนจะไม่มีปรากฏให้เห็นในผังคิด

เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเรื่องของการตรวจสอบประเมินการแก้โจทย์ปัญหา พบว่า เด็กกลุ่มเก่งจะมีการตรวจสอบกระบวนการหรือขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหในทุก ๆ ขั้นตอนจนแน่ใจว่าถูกต้องถึงจะตอบ ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนจะไม่มีมีการตรวจสอบกระบวนการหรือขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาหรือคำตอบที่ได้เลย

3. คำตอบที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้วิจัยนำข้อมูลของเด็กทั้ง 2 กลุ่มที่ได้จากการสัมภาษณ์และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนมีการประเมินคำตอบที่คาดว่าจะได้รับตรงตามที่ได้แต่ละคนได้วางแผนไว้ โดยจะสังเกตได้จากคำตอบจากการสัมภาษณ์และแบบวัดโจทย์ปัญหาซึ่งจะมีความสอดคล้องและมีความสัมพันธ์กัน ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนจะมีจำนวน 2 คน ให้คำตอบว่าไม่แน่ใจ เนื่องจากว่าหลังจากที่ทำเสร็จแล้วไม่ได้มีการตรวจสอบคำตอบ จึงไม่รู้ว่าตรงหรือไม่ มีเด็กจำนวน 1 คน ตอบว่าไม่รู้คำตอบที่ออกมาจะเป็นอย่างไร เนื่องจากไม่มีความมั่นใจซึ่งแต่ละข้อก็จะทำไปเรื่อย ๆ เพียงเท่านั้น

เมื่อเปรียบเทียบเด็กทั้ง 2 กลุ่มในเรื่องของคำตอบที่คาดว่าจะได้รับจะเห็นได้ว่า ในเด็กกลุ่มเก่งจะมีการประเมินคำตอบได้ถูกต้องตรงกับที่ตนได้ตั้งเป้าหมายไว้ แสดงให้เห็นว่าเด็กในกลุ่มนี้เป็นเด็กที่มีความสามารถในการประเมินผลด้วยตนเองเป็นอย่างดี ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อนจะเห็นว่า เด็กในกลุ่มนี้ไม่ได้มีการคาดหมายคำตอบที่จะได้รับไว้ สืบเนื่องจากเด็กไม่มีความมั่นใจในขั้นตอนที่ตนได้ทำลงไป จึงส่งผลให้กระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาของเด็กทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

การประเมินความถูกต้อง

1. การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหลังจากทำโจทย์เสร็จ

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และแบบทดสอบโจทย์คณิตศาสตร์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ในเรื่องการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา พบว่า เด็กกลุ่มเก่งทุกคนหลังจากได้ทำการแก้ปัญหาเสร็จจะมีการตรวจสอบกระบวนการที่ใช้ในการคิด เด็กจะมีการตรวจสอบเป็นจำนวน 2 ถึง 3 รอบ โดยจะเน้นที่กระบวนการวิเคราะห์โจทย์ เปลี่ยนโจทย์ให้อยู่ในรูปสมการ และในเรื่องของทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ และหาร เด็กจะมีการตรวจสอบอย่างละเอียด สำหรับเหตุผลที่เด็กได้ให้ไว้ คือ ต้องการได้คำตอบที่ถูกต้องที่สุดในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนไม่มีการตรวจสอบกระบวนการที่ใช้ในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเด็กบางคนให้เหตุผลว่าไม่รู้ว่าจะตรวจสอบอย่างไร เนื่องจากคิดว่าสิ่งที่ทำลงไปนั้นยังไม่มีคำตอบในเรื่องของความถูกต้อง

เมื่อนำข้อมูลจากแบบวัดผังความคิดมาวิเคราะห์จะพบว่า ในเด็กกลุ่มเก่งทุกคนจะมีการเขียนข้อความที่แสดงให้เห็นว่าหลังจากลงมือดำเนินการแก้ปัญหาเสร็จก็มีการตรวจสอบกระบวนการคิดที่ใช้ ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนทุกคน จะไม่ได้เขียนสิ่งที่บ่งบอกว่ามีกระบวนการคิดที่ใช้ในการคิด

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์จะเห็นว่า ในเรื่องการตรวจสอบกระบวนการคิดแก้ปัญหาของเด็กกลุ่มเก่งทุกคน เด็กจะมีการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาโดยจะมีการพิจารณาด้วยความไตร่ตรอง ทบทวนกลับไปมาอย่างรอบคอบ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นได้ว่าเด็กทุกคนในกลุ่มนี้สามารถควบคุมและตรวจสอบประเมินความคิดของตนเองได้เป็นอย่างดี ในเด็กกลุ่มอ่อนทุกคน จะไม่มีการตรวจสอบคำตอบในการทำโจทย์แต่ละข้อ

2. ความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับสิ่งที่ต้องการ

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบทดสอบโจทย์คณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ในเรื่องความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับสิ่งโจทย์ต้องการของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ในเด็กกลุ่มเก่งทุกคน ในส่วนของคำตอบที่ได้นั้นในแต่ละข้อจะเป็นคำตอบที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ โดยเด็กจะใช้วิธีการตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้นำไปใช้ในการคิดตั้งที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ในส่วนของเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนจะได้คำตอบที่ไม่ตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ ซึ่งเด็กแต่ละคนก็จะได้คำตอบที่แตกต่างกันไป

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เด็กทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ พบว่า ในเด็กกลุ่มเก่ง ทุกคนสามารถหาคำตอบตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหลังจากที่เด็กได้ตรวจสอบกระบวนการคิดแต่ละขั้นตอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เด็กก็มีความมั่นใจและพร้อมที่จะตอบได้ด้วยความถูกต้อง ในเด็กกลุ่มอ่อน พบว่า เด็กทุกคนจะไม่ทราบว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเด็กทำไปเรื่อย ๆ จนเสร็จและไม่ได้สนใจว่าคำตอบที่ตนได้นั้นจะถูกต้องหรือผิดพลาดอย่างไร

เมื่อนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า กระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในเรื่องความสอดคล้องของคำตอบที่ได้รับกับสิ่งที่โจทย์ต้องการนั้น ในเด็กกลุ่มเก่ง ทุกคนจะหาคำตอบได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ ส่วนในเด็กกลุ่มอ่อนทุกคนคำตอบที่ได้จะไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ ถือได้ว่าในเรื่องการประเมินความถูกต้องในเด็กกลุ่มเก่ง จะสามารถประเมินได้ดีกว่าเด็กกลุ่มอ่อน

จากผลการวิจัยทั้งหมดผู้วิจัยขอเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกระบวนการคิดที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม ดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 4 ความแตกต่างระหว่างกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม

กระบวนการคิด	เด็กกลุ่มเก่ง	เด็กกลุ่มอ่อน
1. การกำหนดทิศทางในการคิดแก้ปัญหา		
1.1 การอ่านโจทย์	- อ่าน 1-2 รอบ , อ่านในใจ	- อ่านมากกว่า 1 รอบ , อ่านออกเสียง
1.2 การเริ่มต้นคิด	- คิดหาเป้าหมาย , วิธีการที่ใช้เพื่อหาคำตอบ	- ดึงเอาสิ่งที่มีอยู่ในโจทย์มาใช้รวมกับความรู้พื้นฐานบางเรื่องที่มีอยู่
1.3 การวางเป้าหมายในการแก้ปัญหา	- ต้องการหาคำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด	- ไม่มีเป้าหมายในการคิด ทำไปเรื่อย ๆ ให้เสร็จ
1.4 การกำหนดประเด็นสำคัญที่ใช้ในการคิดโจทย์	- สมมติ , ทำความเข้าใจ , ตีความโจทย์ , แทนค่าตัวแปร , ตั้งสมการ	- ไม่ชัด

ตาราง 4 (ต่อ)

กระบวนการคิด	กลุ่มเก่ง	กลุ่มอ่อน
<p>2. การวางแผนในการคิด แก้ปัญหา</p> <p>2.1 ขั้นตอนที่ใช้ในการคิด แก้โจทย์ปัญหา</p> <p>2.2 เหตุผลที่เลือกขั้นตอนที่ ใช้คิดแก้ปัญหา</p> <p>2.3 ตัวชี้วัดการประเมิน คำตอบ</p> <p>2.4 แผนการอื่นที่ได้วางไว้</p> <p>2.5 การอธิบายขั้นตอนใน แต่ละขั้น</p>	<p>- เป็นระบบ , จัดลำดับขั้นตอน เข้าใจง่าย</p> <p>- นำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>- ถูกต้อง , ครอบคลุมในการ แก้ปัญหา</p> <p>- มีแผนการอื่นจำนวน 1 คน , ไม่มีแผนการอื่นจำนวน 1 คน</p> <p>- รู้ข้อเท็จจริง , ความเข้าใจ , การคิดคำนวณ</p>	<p>- ไม่เป็นระบบ , ไม่มีการจัดลำดับ ขั้นตอนในการคิด</p> <p>- เป็นไปตามความเข้าใจของแต่ละคน</p> <p>- ไม่ครอบคลุม</p> <p>- ไม่มีแผนการอื่นที่วางไว้</p> <p>- ไม่มีความชัดเจน</p>
<p>3. การดำเนินการ แก้ปัญหา</p> <p>3.1 การลงมือแก้โจทย์ ปัญหา</p> <p>3.2 การตรวจสอบ ประเมิน การแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>3.3 คำตอบที่คาดว่าจะได้รับ</p>	<p>- เป็นไปตามกฎเกณฑ์ทาง คณิตศาสตร์</p> <p>- ตรวจสอบทุกขั้นตอน</p> <p>- คาดหมายคำตอบที่จะได้รับ ได้ถูกต้อง</p>	<p>- เป็นไปตามความเข้าใจของแต่ละคน</p> <p>- ไม่มีการตรวจสอบ</p> <p>- ไม่มีการคาดหมายคำตอบที่จะได้รับ</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

กระบวนการคิด	กลุ่มเก่ง	กลุ่มอ่อน
4. การประเมินความถูกต้อง		
4.1 การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหลังจากทำโจทย์เสร็จ	- ตรวจสอบกระบวนการอย่างรอบคอบ	- ไม่มีการตรวจสอบกระบวนการ
4.2 ความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับสิ่งที่ต้อง	- มีความสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ	- ไม่มีความสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ