

การประชุมวิชาการนานาชาติด้านการศึกษาพิเศษ ครั้งที่ 1  
ในหัวข้อ “นวัตกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอน”

The 1<sup>st</sup> International Conference on Special Education

นายอุเทน วีระคำ

ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 8 จังหวัดเชียงใหม่ สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

weeracome@hotmail.com

หัวข้องานวิจัย การสร้างสื่อคณิตคิดสนุกเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขสำหรับ

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ที่มาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน แต่เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นนามธรรม ดังนั้น จึงทำให้เข้าใจยากและนักเรียนต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการลำดับความคิดเพื่อสร้างความเข้าใจ (วณิชยา ริหมื่น, 2547, หน้า 1) โดยเฉพาะบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ย่อมมีปัญหาทางด้านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ และส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐานง่าย ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันไปใช้ได้ ทำให้นักเรียนต้องตกอยู่ในภาวะพึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลา เช่น การใช้เงินซื้อจ่ายสิ่งของการนับจำนวนของสิ่งของต่าง ๆ การทำการบ้านส่งครู เป็นต้น

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities: LD) เป็นบุคคลที่มีความผิดปกติในการทำงานของสมองบางส่วนที่แสดงถึงความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ที่อาจเกิดขึ้นเฉพาะความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน คือ การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ในด้านที่บกพร่องได้ ทั้งที่มีระดับสติปัญญาปกติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) นอกจากนี้แล้ว National Center for Learning Disabilities (2006) ยังได้ระบุถึงความสามารถที่ต้องตรวจสอบเพื่อระบุว่า เป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ คณิตศาสตร์มี 3 ข้อคือ ความสามารถในการบอกเวลา การใช้เงิน และความสามารถในการคาดคะเนปริมาณเชิงจำนวน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ยังมีปัญหาเรื่องการเขียน ซึ่งปัญหาการสอนเด็กในด้านการเขียนที่เกี่ยวกับตัวครู คือครูไม่ได้ฝึกทักษะทางด้านการเขียนให้กับนักเรียนเท่าที่ควร เนื่องจากจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีมาก ครูตรวจงานไม่ทัน (สุนันท์ สลโกสม, 2546, หน้า 84) ครูแต่ละคนสอน นักเรียนจำนวนมาก ไม่มีเวลาตรวจงานในรายละเอียด ทำให้นักเรียนไม่ทราบข้อบกพร่องของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการสอนเขียนที่ต้องมีการตรวจแก้ไขข้อเขียน และชี้แนะข้อบกพร่องเมื่อนักเรียนไม่ทราบผลย้อนกลับ (สุจริต เพียรชอบ, 2541, หน้า 11) ทำให้นักเรียนเกิดความไม่มั่นใจในงานเขียนของตนเอง และไม่เกิดแรงจูงใจในการเขียน

ปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาได้สังเกตพฤติกรรมการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ของกรณีศึกษา มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีใบรับรองแพทย์ ในคาบกิจกรรมการเรียน การสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นเตรียมความพร้อม ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 8 จังหวัดเชียงใหม่ ในขณะที่กรณีศึกษาเข้าเรียน และจากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า มีพฤติกรรมเขียนตัวอักษร ที่ไม่ถูกต้อง เช่น 301 = สามศูนย์หนึ่ง 923 = เก้าร้อยสอง

สิบสาม และ 221 = สองร้อยสอง สิบหนึ่ง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลสอดคล้องกับการการสัมภาษณ์ครูประจำชั้นเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2557 เวลา 16.00-17.00 น. พบว่า กรณีศึกษาเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขได้ไม่ถูกต้องในทุกแบบฝึกหัด ทั้งงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำในโรงเรียนและงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำที่บ้าน นอกจากนี้ผู้ศึกษายังได้สัมภาษณ์ผู้ปกครองเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 257 เวลา 11.00 - 12.00 น. พบว่า กรณีศึกษามีปัญหาเรื่องการทำการบ้านรายวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ยอมทำ มีพฤติกรรมต่อต้าน เมื่อปล่อยให้ทำการบ้านเอง ไม่ยอมทำ บอกว่าทำไม่ได้ เวลาถามมักจะบอกว่าไม่มีการบ้านในรายวิชานี้ โดยเฉพาะแบบฝึกหัดที่เกี่ยวกับการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ซึ่งข้อมูลดังกล่าวทั้งการสังเกตพฤติกรรม และการสัมภาษณ์ได้พบว่า ปัญหาการเขียนตัวเลขแทนตัวอักษรมีความสอดคล้องกัน และเป็นปัญหา ที่สำคัญส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ การใช้ชีวิตประจำวันของกรณีศึกษา เช่น การเขียนใบเบิกของ การเขียนใบรับ-ฝาก ของธนาคาร และการเขียนใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น ส่งผลต่อการส่งต่อไปยังโรงเรียนเรียนร่วมที่จะเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของกรณีศึกษาในอนาคตต่อไป

จากกรณีดังกล่าว พบว่ากรณีศึกษาให้ความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ กรณีศึกษาเรียนรู้ได้ดี ชอบคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก ประกอบกับจากการสอบถามกรณีศึกษาพบว่า มีความชอบการ์ตูนจีนจึงเป็นพิเศษ การแก้ไขปัญหการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขในรายวิชาคณิตศาสตร์จึงได้จัดทำสื่อการสอน ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียโดยมีรูปการ์ตูนจีนจิงตงแต่งให้สวยงาม เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนให้แก่กรณีศึกษา โดยผู้ศึกษา ได้นำหลักการบทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้กรณีศึกษา ทำแบบฝึกหัดการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ในรูปแบบตารางแสดงค่าประจำหลักไม่เกินหลักร้อย ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับความสามารถของกรณีศึกษา การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้เดิม แก่กรณีศึกษา ผสมผสานกับมัลติมีเดียแบบเกมการสอน (Instructional Games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขในรูปแบบตารางแสดงค่าประจำหลักเนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้กรณีศึกษาเกิดความอยากเรียนรู้ เกิดความตื่นเต้น สนุกสนาน รูปแบบของบทเรียนแบบนี้คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขัน เข้าไปด้วย ใช้หลักการเสริมแรงของ Skinner เช่น เสียงปรบมือ สติกเกอร์จีนจิง และตุ๊กตาจีนจิง เป็นต้น เพื่อให้กรณีศึกษา เกิดความพอใจ มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวร

ปัจจุบันมีงานศึกษาที่แสดงถึงความสำเร็จในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ในการเรียนการสอน ยุทธการอุประจก (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อการพัฒนาทักษะการบวกเลขสำหรับเด็กออทิสติก ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบวกเลขสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.61/97.05 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเท่ากับ 0.81 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกรณีศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.61 และค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกรณีศึกษาเท่ากับร้อยละ 21.32 โดยค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 64.29 พฤติกรรมการเรียนรู้ของกรณีศึกษา ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวกเลขสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9 พบว่ากรณีศึกษามีความกระตือรือร้น มีความสนใจและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเรียนเรื่องการบวกเลขสองจำนวนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพบว่ากรณีศึกษาพยายามเชื่อมโยงการเรียนรู้การทำแบบทดสอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอดคล้องกับ กิ่งเพชร แสนคำ (2555, บทคัดย่อ)

ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและการรู้ค่าตัวเลขด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผลการศึกษาพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีเนื้อหาเป็นรูปภาพและตัวเลขจำนวนนับ 1-10 แสดงผลที่ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบที่สร้างความสนใจ กรณีศึกษาที่ความสามารถการอ่านและการรู้ค่าตัวเลขหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นโดยภาพรวมมีคะแนนสูงขึ้นร้อยละ 56.67 และมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนคุณภาพระดับดี

จากการศึกษางานศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ค้นพบแนวทางในการปรับพฤติกรรมการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ที่มีผลต่อการต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนนับตั้งแต่การสังเกต การพิจารณาคุณสมบัติและลักษณะ การวิเคราะห์ หาสาเหตุของการไม่สามารถเขียนอักษรแทนตัวเลข การจำแนกประเภท การทำนาย และการคาดผลล่วงหน้าในการปรับพฤติกรรมการเขียน ให้สามารถเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขได้ถูกต้อง และวางแผนการปรับพฤติกรรมการเขียน ตัวอักษรแทนตัวเลขได้ ผู้ศึกษาเลือกใช้โดยใช้ สื่อคณิตคิดสนุกเพื่อเป็นพื้นฐานในการนำทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขไปใช้ในกิจกรรมประจำวันของกรณีศึกษา เช่น การเขียนใบสั่งของ การเขียนเบิกเงิน การเขียนฝาก-ถอนเงินในธนาคาร และการส่งต่อไปยังโรงเรียนเรียนร่วมต่อไป

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Crews (2003) ได้ศึกษาเรื่อง Helping Poor Readers : A Case study of A Computer –Assisted Instruction Reading Tutorial ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่มีทักษะในการอ่านต่ำกว่าปกติ ให้สามารถอ่าน และมีส่วนร่วมในการเรียนมากยิ่งขึ้น โดยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีชุดหูฟัง และภาพวิดีโอให้นักเรียนทำการทดลองใช้ ผลการศึกษาพบว่าเสียงที่ได้ยินประกอบกับภาพวิดีโอภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และสามารถอ่านข้อความได้ดี จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่านักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เนื่องจากมีการฝึกทักษะการอ่านได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้เสียง และภาพวิดีโอยังช่วยให้การเรียนมีความสนุกสนานและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

Luckevich (2008) ทำการวิจัยเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์สำหรับเด็กออทิสติก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ เด็กออทิสติก เพื่อศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษาพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เด็กออทิสติกมีพัฒนาการ ความก้าวหน้าไปสู่การเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ เพิ่มเติมทักษะที่มากกว่าสิ่งที่มีอยู่ภายในที่ถ่ายทอดผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเด็กออทิสติกสามารถแสดงความคิดเห็นและมีการตอบโต้ระหว่างบทเรียนกับตัวเอง ทักษะเหล่านี้เป็นสิ่งที่กระตุ้นเด็กออทิสติกให้เกิดการเรียนรู้และมีความสนใจมากขึ้น ความสัมพันธ์ในทางบวกกับครูแบบแน่นขึ้น มีสมาธิจดจ่อกับงานที่ได้รับมอบหมายได้นานขึ้น มีการเลียนแบบ ผู้เรียนมีความสุขกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียน

**การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนา ดังนี้

#### 1. สื่อคณิตคิดสนุก เรื่อง การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

สื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข มีลักษณะเป็นแบบสอนเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์โดยตอบกับบทเรียนได้มีแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ เมื่อตอบถูกหรือผิดจะมีการสะท้อนกลับและประเมินผล เป็นข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอน ดังนี้

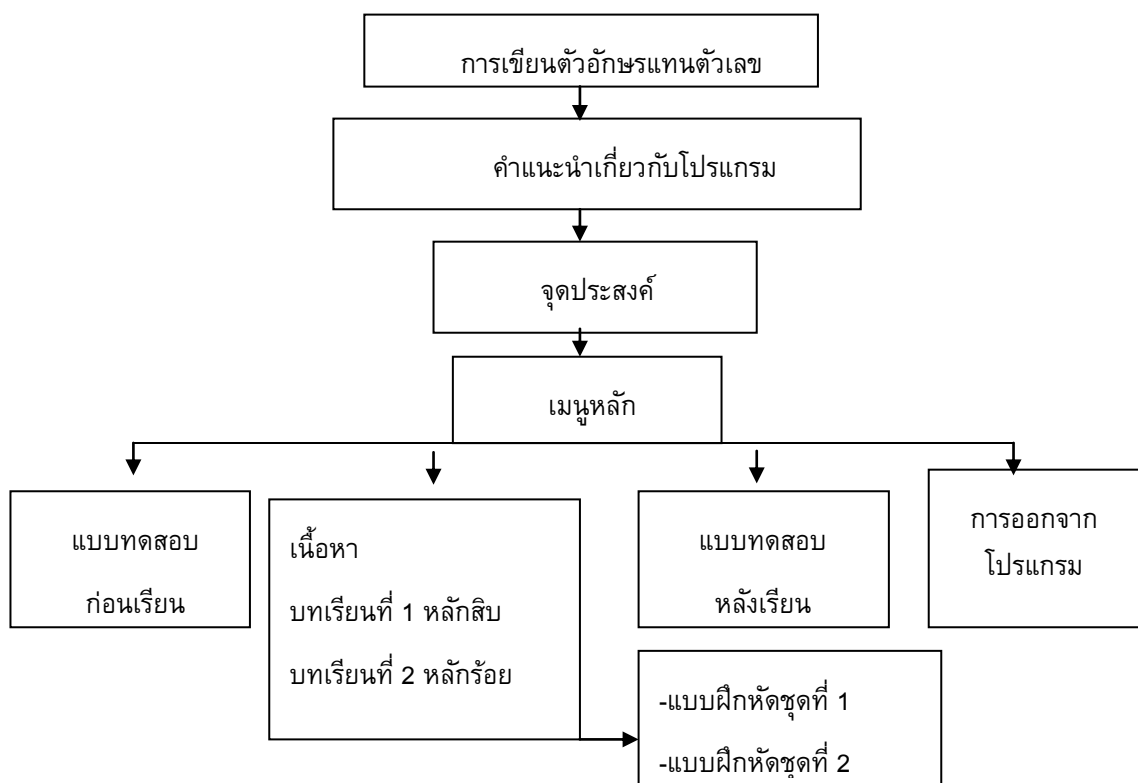
1.1 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษร แทนตัวเลข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นเตรียมความพร้อม โดยกำหนด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกำหนดเกณฑ์ในการทดสอบ ให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ โดยดำเนินการดังนี้

1.2.1 กำหนดผลการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขของบทเรียน กำหนดรูปแบบเนื้อหาของ บทเรียน และเกณฑ์การวัดผล

1.2.2 จัดทำ Storyboard รายละเอียดเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องในการออกแบบ และนำข้อสรุปมาปรับปรุงแก้ไข Storyboard

1.2.3 นำ Storyboard ที่ผ่านการปรับปรุงให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ



แผนภูมิที่ 1 โครงสร้าง Storyboard ของสื่อคณิตคิดสนุกเรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

1.2.4 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อคณิตคิดสนุกเรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นเตรียมความพร้อม ให้สอดคล้อง ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต่อไป

1.3 ศึกษาการใช้โปรแกรม โดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware Professional Version 7 ในการสร้างสื่อคณิตคิดสนุก ใช้โปรแกรม Photoshop เพื่อ ตกแต่งรูปภาพเพื่อให้บทเรียนออกมามีความน่าสนใจ

1.4 สร้างโปรแกรมให้ครอบคลุมเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการตกแต่งสื่อคณิตคิดสนุกให้มีความน่าสนใจ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเนื้อหาสื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบฝึกหัด เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

- 1.5 นำสื่อคณิตคิดสนุกที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
2. แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) โดยใช้สื่อคณิตคิดสนุก  
แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) มีลำดับขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้
  - 2.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2544 ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 2.2 ศึกษาเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ค่าประจำหลักพื้นฐาน
  - 2.3 นำเนื้อหามาเขียนแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) โดยเขียนในหลักหน่วย ถึงหลักร้อย เพราะยึดความสามารถของกรณีศึกษาเป็นหลัก
  - 2.4 นำแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบ
  - 2.5 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข  
แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ใช้เป็นแบบทดสอบวัดก่อนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังต่อไปนี้
  - 3.1 ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ
  - 3.2 ศึกษาจุดประสงค์และขอบเขตของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข
  - 3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขจำนวน 30 ข้อ
  - 3.4 หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยมี วิธีดำเนินการ ดังนี้  
นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยกำหนด คะแนนดังนี้  
คะแนน +1 หมายถึง ข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์  
คะแนน 0 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจ  
คะแนน -1 หมายถึง สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์  
เมื่อบันทึกผลการพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปหาค่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาไปแก้ไข ปรับปรุง แะนำไปใช้แบบแผนการศึกษา

ตารางที่ 1 แบบแผนการศึกษา

กรณีศึกษา	สอบก่อน	ศึกษา	สอบหลัง
S	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงศึกษาแบบ Single Subject Design ดังนี้

เมื่อ S แทน นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้  
T<sub>1</sub> แทน การทดสอบความสามารถก่อนการสอน

X แทน การสอนโดยใช้สื่อคณิตคิดสนุกการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข  
T2 แทน การทดสอบความสามารถหลังการสอน

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาค่าเฉลี่ยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของสื่อคณิตคิดสนุก จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน
1	สื่อคณิตคิดสนุกมีความน่าสนใจ	1
2	สื่อคณิตคิดสนุกมีความสะดวกในการเข้าออกโปรแกรม	0.066
3	ตัวอักษร สี มีความเหมาะสม ชัดเจน	1
4	เวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	0.066
5	ความชัดเจนของภาพในการนำเสนอเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	1
6	ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	0.066
7	การใช้ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนมีความเหมาะสม	0.066
8	รูปแบบของการเขียนโปรแกรมมีความเหมาะสมต่อการเรียน	1
9	การใช้ผลคะแนนของแบบทดสอบมีความเหมาะสม	0.066
10	สามารถออกจากบทเรียนได้เมื่อจบหน่วยใดหน่วยหนึ่ง	0.066
11	สื่อคณิตคิดสนุก มีเหมาะสมกับความสามารถของกรณีศึกษา	1
12	บทเรียนมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ชัดเจน	0.066
13	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสม	1
14	แบบทดสอบมีจำนวนข้อที่เหมาะสม	0.066
15	อธิบายเนื้อหาที่นำเสนอมีความละเอียดชัดเจน	0.066
16	ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	0.066
17	เทคนิคในการตอบสนองเมื่อตอบแบบทดสอบมีความเหมาะสม	1
18	เนื้อหาในบทเรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	1
19	บทเรียนสามารถให้บรรลุตามวัตถุประสงค์	0.066
20	เนื้อหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะ	1
รวม		0.81

จากตารางที่ 2 แสดงการหาค่าผลดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของสื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข พบว่า คะแนนรวมจากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เท่ากับ 0.81 ซึ่งมีค่าเกิน 0.5 ดังนั้น สื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข สามารถนำไปใช้ในการศึกษากับกรณีศึกษาได้

**การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษร แทนตัวเลขของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการใช้สื่อคณิตคิดสนุก**

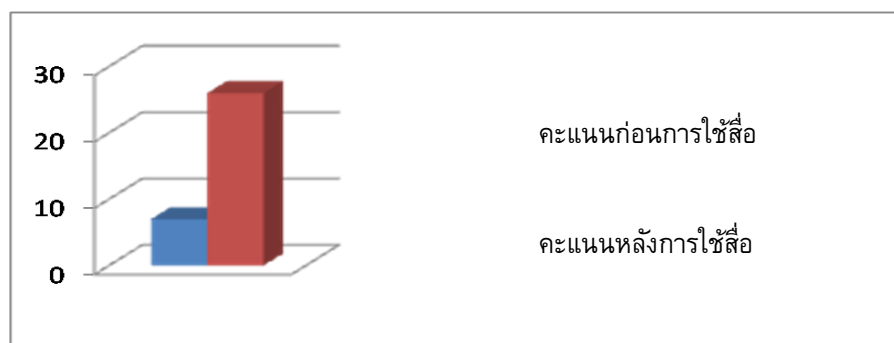
หลังจากจากนำสื่อคณิตคิดสนุกไปใช้กับกรณีศึกษาแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบความแตกต่างของ คะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและ หลังการใช้สื่อคณิตคิดสนุก ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ก่อนการใช้ และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อคณิตคิดสนุกเรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

คะแนนก่อนการใช้สื่อคณิตคิดสนุก			คะแนนหลังการใช้สื่อคณิตคิดสนุก			ผลต่างของคะแนน	
คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนนที่เพิ่ม	ร้อยละ
30	7	23.33	30	26	86.66	19	63.33

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขที่ได้รับการฝึกโดยใช้สื่อคณิตคิดสนุกก่อนการใช้สื่อคณิตคิดสนุก นักเรียนสามารถเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขเท่ากับ 7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และหลังการใช้สื่อคณิตคิดสนุก นักเรียนมีความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขเท่ากับ 26 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66 โดยผลของคะแนนเท่ากับ 19 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.33 แสดงว่าการสอนโดยใช้สื่อคณิตคิดสนุกสามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ได้สูงขึ้นจริง

การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ก่อนการใช้สื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขและหลังการใช้สรุปได้ดัง ภาพที่ 4 ดังนี้





#### ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

##### สรุปผลการศึกษา

1. ผลการหาค่าผลดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของสื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข พบว่า คะแนนรวมจากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เท่ากับ 0.81 ซึ่งมีค่าเกิน 0.5 ดังนั้น สื่อคณิตคิดสนุก เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข สามารถนำไปใช้ในการศึกษากับกรณีศึกษาได้

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ภายหลังที่นักเรียนเรียนโดยใช้สื่อคณิตคิดสนุกเรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข กรณีศึกษา มีความสามารถในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขสูงขึ้นกว่าก่อนการศึกษา ซึ่งดูผลจากการทดสอบ ก่อนเรียน เท่ากับ 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และผลการทดสอบหลังเรียนได้สูงขึ้นเท่ากับ 26 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.66 โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 63.33

##### อภิปรายผลการศึกษา

สื่อคณิตคิดสนุกที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถพัฒนาทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข อยู่ในระดับสูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สอดคล้องกับความถนัด ความต้องการและความสนใจของกรณีศึกษาและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจากสื่อคณิตคิดสนุกของกรณีศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

การจัดเนื้อหาโครงสร้าง ลำดับขั้นตอนในสื่อคณิตคิดสนุก ช่วยพัฒนาทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข

จากการสร้างสื่อคณิตคิดสนุก หลังจากสังเกตพฤติกรรมของกรณีศึกษา พบว่าการจัดเนื้อหาโครงสร้างของสื่อคณิตคิดสนุก เป็นสิ่งควรตระหนักเป็นอันดับแรกเพราะสอดคล้องกับข้อจำกัดของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ การขาดมโนคติเกี่ยวกับการเนื้อหาเรื่องที่เรียน มีความยุ่งยากในเรื่องมิติสัมพันธ์ ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอ่าน การคิด การเขียน และการคำนวณ ประสบความล้มเหลวในการเรียนรู้ในภาพรวม เข้าใจในสิ่งเป็นนามธรรมได้ยากและขาดความจำเกี่ยวกับขั้นตอนของกระบวนการในการคิด การเขียนและการคำนวณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ผู้ศึกษาพบว่า เนื้อหาโครงสร้าง ลำดับขั้นตอนของสื่อคณิตคิดสนุก ช่วยแก้ไขปัญหาข้อจำกัดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ดังกล่าวมาข้างต้น สื่อคณิตคิดสนุกช่วยพัฒนาทักษะการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขได้ เพราะเนื้อหาในบทเรียนสอนจากสิ่งที่ง่ายไปหายาก และซับซ้อนมากขึ้น คือ หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย และหลักพันตามลำดับ สื่อคณิตคิดสนุกสร้างมโนคติเกี่ยวกับการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขเนื้อหาของสื่อคณิตคิดสนุก เปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เลือกเรียนได้ด้วยตนเอง มีความสุขในการเรียนใช้ประสบการณ์ตรง สามารถเรียนรู้ตามขีดความสามารถของตน บทเรียนมีการเสริมอย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขโดยการกระตุ้นให้เด็กใช้ความคิดจากการจัดแบ่งรายละเอียดเนื้อหาของบทเรียน สร้างความสำเร็จในการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นรูปธรรมจากการลงมือปฏิบัติสร้างความจำเกี่ยวกับขั้นตอนของกระบวนการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขโดยการ ทบทวนเนื้อหาบทเรียนเป็นประจำ และจากการแจ้งผลการทำแบบฝึกหัดในสื่อคณิตคิดสนุกโดยทันที

นอกจากนี้ผู้ศึกษาค้นพบหลักการจัดเนื้อหาโครงสร้าง การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข มีลำดับระยะ ขั้นตอนที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ 8 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 คือ ระยะเร่งเร้าความสนใจ ระยะที่ 2 ระยะบอกวัตถุประสงค์ ระยะที่ 3 ระยะทบทวนความรู้เดิม ระยะที่ 4 ระยะ นำเสนอเนื้อหาใหม่ ระยะที่ 5 ระยะชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ระยะที่ 6 ระยะกระตุ้นการตอบสนองการเขียน ตัวอักษรแทนตัวเลข ระยะที่ 7 ระยะการให้ข้อมูลย้อนกลับ ระยะที่ 8 ระยะทดสอบความรู้ใหม่ สอดคล้องกับทฤษฎี พัฒนาการทางสติปัญญาของ Robert Gagne (Gagne and Briggs 1974, p. 99 อ้างถึงใน อารีย์ มนทราลัย 2545, หน้า 60) กล่าวว่า การเรียนการสอนจะเริ่มจากทักษะง่ายสู่ทักษะยากซับซ้อน โดยทักษะสูงกว่าจะต้อง อาศัย องค์ประกอบนักเรียนมีอยู่เป็นพื้นฐานจะช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนเรื่อง การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขโดยใช้ สื่อคณิตคิดสนุก เป็นไปตามลำดับขั้นตอน สอนโดยทบทวน การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขในหลักหน่วย ไปสู่การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขในหลักสิบ หลักร้อย และหลักพัน

เนื้อหาในบทเรียนสื่อคณิตคิดสนุกตามขั้นตอนดังกล่าวผู้ศึกษามีความคิดเห็นว่า จะต้องจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนเท่าที่กระทำได้ ไม่ควรเร่ง ต้องให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของกระตึกษา มีการทบทวน จนกระตึกษาสามารถก้าวหน้าทีละขั้น เน้นในสิ่งกระตึกษาคทำได้ ให้กำลังใจและชมเชยในสิ่งที่ชอบเมื่อผลการ เขียนตัวอักษรแทนตัวเลขก้าวหน้าขึ้น

ทักษะพื้นฐานความถนัด ความสนใจ ร่วมกับเทคนิคในการสร้างสื่อ ช่วยให้การเขียนตัวอักษรแทน ตัวเลขจากสื่อคณิตคิดสนุกดีขึ้น

ผลของการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขจากการใช้สื่อคณิตคิดสนุกดีขึ้น ผู้ศึกษาพบว่าเกิดขึ้นจากสื่อ คณิตคิดสนุกที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด ความสนใจของกระตึกษา ที่มีภาวะบกพร่อง ทางการเรียนรู้ ชาญวิทย์ พรนภดล (2553) กล่าวว่าผู้สอน ต้องรู้จักลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ควรใช้เครื่องมือหรือนวัตกรรมสอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด ความสนใจ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสามารถและ การรับรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้ศึกษาได้ใช้หลักการนี้ ในการสร้างสื่อคณิตคิดสนุก โดยกระตึกษาสงใจในการ์ตูนชินจัง ผู้ศึกษาจึงนำภาพกราฟฟิก ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวมาผสมผสานกัน จึง ทำให้กระตึกษาคจดจำสาระสำคัญและเข้าใจเนื้อหาของ การเขียนตัวอักษรแทนตัวเลข ส่งผลให้กระตึกษาเกิด แรงจูงใจในการใช้สื่อคณิตคิดสนุก นอกจากนั้นผู้ศึกษายังใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนจำได้ง่ายบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เหมาะสมกับกระตึกษา สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็น รายบุคคล เน้นให้กระตึกษาคสามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง มีเนื้อหาเฉพาะในเรื่องการ เขียนตัวอักษรแทนตัวเลขสำหรับกระตึกษาคโดยตรง เน้นความรู้ความเข้าใจให้กระตึกษาคมีทักษะการเขียน ตัวอักษรแทนตัวเลขแบบตัวต่อตัว เมื่อกระตึกษาค ศึกษาบทเรียนแรกจบ ใช้เมาส์คลิกเลือกคำสั่งต่อไป เพื่อ เปลี่ยนเนื้อหาใหม่ เมื่อศึกษาบทเรียนในหน่วยย่อยเรียบร้อยแล้ว มีการทบทวนความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ผ่านมา ด้วยการทำแบบฝึกหัด การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที เพื่อเป็นการเสริมแรง ตามหลักการทฤษฎีของ

Skinner ทำให้ผลการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขที่ถูกต้องตามหลักการเกิดขึ้นรวดเร็วกว่าการสอนแบบปกติ เมื่อกรณีศึกษาจะเรียนไปพร้อมกับการทำแบบฝึกหัดนี้ สามารถรู้ผลได้ทันทีว่ากรณีศึกษาเข้าใจการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขหรือไม่อย่างไร ถือเป็นการประเมินผลของการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขของกรณีศึกษาไปพร้อมกับการใช้สื่อคณิตคิดสนุก ถ้าเกิดความไม่เข้าใจในบทเรียน กรณีศึกษาสามารถย้อนกลับไปทบทวนเพิ่มเติมได้

ผู้ศึกษามีความคิดเห็นว่า เทคนิคใช้ในการออกแบบ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบ การให้ผลย้อนกลับ ต้องมีรูปแบบน่าสนใจ มีสีสันสวยงาม มีการทบทวนความรู้เดิมและ เสนอความรู้ใหม่ ให้แก่กรณีศึกษาโดยเฉพาะกรณีศึกษานั้น ไม่ชอบเขียนหรือทำแบบฝึกหัดในกระดาษ แต่กรณีศึกษามีความชอบความถนัด และความสนใจในเรื่องของคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาจึงนำประเด็นนี้มาสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบสื่อคณิตคิดสนุก ใช้เวลาเรียนครั้งละ 1 ชั่วโมง ต่อ 1 วัน โดยทำการศึกษาจำนวน 6 ครั้ง สามารถให้กรณีศึกษาพักได้ ย้อนกลับไปเรียนในหมวดที่กรณีศึกษายังไม่เข้าใจใหม่ได้ เมื่อกรณีศึกษาทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องจะมีตัวการ์ตูนขึ้นจึงให้การเสริมแรงทางบวกเป็นสิ่งกรณีศึกษาชอบ ทำให้เกิดความสุข ภาคภูมิใจ สร้างแรงจูงใจในการเรียน กรณีศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้จากการลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ผลการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขจึงดีขึ้น

การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของกรณีศึกษาที่มีต่อสื่อคณิตคิดสนุก

สื่อคณิตคิดสนุกที่สร้างขึ้น ผู้ศึกษาค้นพบว่า ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของกรณีศึกษา เมื่อสื่อคณิตคิดสนุกที่สร้างขึ้นเป็นสิ่งเร้า ให้กรณีศึกษาเกิดความสนใจ จากภาพ เสียง สีสัน ข้อความ จึงทำให้กรณีศึกษาสามารถเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขได้ถูกต้อง เกิดการเรียนรู้มั่นคงถาวร

การเชื่อมโยงความรู้จากการใช้สื่อคณิตคิดสนุกที่มีต่อการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขนี้สอดคล้องกับทฤษฎีสหสัมพันธ์การเชื่อมโยงของ Thorndike ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus - S) กับการตอบสนอง (Response - R) ซึ่งตรงกับการเรียนรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของกรณีศึกษา โดยการตอบสนองจากการใช้สื่อคณิตคิดสนุกคือการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขถูกต้องตามหลักการจัดการเรียนการสอนการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขเน้นการเปิดโอกาสให้กรณีศึกษาได้เรียนแบบลองผิดลองถูกบ้าง มีการสำรวจความพร้อมของกรณีศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นต้องกระทำก่อนการสอนบทเรียน เมื่อกรณีศึกษาเกิดการเรียนรู้แล้วให้ฝึกการนำการเรียนรู้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด เป็นสิ่งสำคัญช่วยให้กรณีศึกษาเกิดการเรียนรู้เรื่องการเขียนตัวอักษรแทนตัวเลขคงทนขึ้น

## บรรณานุกรม

กึ่งเพชร แสนคำ. (2555). การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและการรู้ค่าตัวเลขด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. การค้นคว้าแบบอิสระ

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2541). การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี.

กรุงเทพฯ : หจก.ไอดีเอสแควร์.

ชาญวิทย์ พรนภดล. (2553). คู่มือการใช้แบบคัดกรองนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.

กรุงเทพฯ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2553). "ระบบสื่อการสอน" ในเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.

กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ประภัสสร จันทรก่อง วิชาพร ศรีบุญโฮม สุกลวัตร พรรณแสง (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการ

คิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก.

ยุทธการ อุประจง. (2554). การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการพัฒนา

ทักษะการบวกเลขสำหรับเด็กออทิสติก. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Alessi, S.M. and Stanley T. (1991). **Computer-based Instruction: Methods and development.** New Jersey: Prentice-Hall.

Bowen, L. M. (2005). **Intervention strategies for LD students.** Illinois : Illinois State University.

Dale, E. (1969). **Audio-visual methods in teaching.** 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York,

Delgado, A. M. (2007). **The effects of multimedia technology on the learning of math story problems of elementary and middle school deaf students.** Dissertation Abstracts International. 57 pages.

Gagne, R. M. (1970). **The Condition of Learning.** (2 ed.). New York: Rinehart and Winston, Inc.

Hall, K. A. (1982). **Computer base education in encyclopedia of education research.** New York :Free Press.

Luckevich, D. 2008. **Computer assisted instruction for teaching vocabulary to a child with autism.** Dissertation Abstracts International. 156 pages.