

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน ครอบคลุมสาระสำคัญคือ วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน

### สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน จะมีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนโสตศึกษา สังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เรียนอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้ามาก่อน จำนวน 42 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดนนทบุรี จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเศรษฐเสถียร โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ และโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี โดยแบ่งนักเรียนทั้งหมดออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง กลุ่มที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง และกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนต่ำ เพื่อสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม เข้ากลุ่มทดลองทั้งหมด 2 กลุ่ม กลุ่มละ 21 คนดังนี้

1. กลุ่มนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกรนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที

2. กลุ่มนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรไฟฟ้า ที่มีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน ดังนี้
  - 1.1 ภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที
  - 1.2 ภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที
2. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความคงทนในการจำ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน เรื่องวงจรไฟฟ้า เป็นข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่ที่ใช้ เป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเศรษฐเสถียร โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ และโรงเรียน โสตศึกษานนทบุรี เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ พีซี (PC) จอสี VGA จำนวนทั้งหมด 21 เครื่อง โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Authorware 3.0
2. ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม นั่งประจำเครื่อง ผู้ช่วยวิจัยที่เป็นล่ามภาษามือชี้แจงขั้นตอนทั้งหมดของการทดลอง แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นก่อนเริ่มศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ช่วยวิจัยชี้แจงวิธีใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ แล้วเริ่มศึกษาโปรแกรมโดยพร้อมเพรียงกัน เมื่อศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนจบบทเรียนแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อวัดความคงทนในการจำ
4. ทำการตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความคงทนในการจำ แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณผลต่างของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคงทนในการจำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำค่าผลต่างของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และค่าผลต่างของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ เพื่อวัดความคงทนในการจำของนักเรียน มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC โดยใช้สถิติ t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

### สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน มีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาถึงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกันั้น ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอ ภาพเคลื่อนไหวต่างกัน จะมีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน

จากผลการวิจัยปรากฏว่า ได้ผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถอภิปรายเป็นรายข้อได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการสูงกว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที ซึ่งอธิบายได้ว่า ในการเรียนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น

ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ ควรมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ กล่าวคือ เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกัน และมีความสัมพันธ์กัน (Reigeluth and Darwazch, 1982 อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis, 1987 : 175-202) ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ ก็ควรเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สามารถแสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และต่อเนื่องกัน นอกจากนี้ ควรเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สามารถสื่อความหมายสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ ที่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจนจนครบกระบวนการ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและดีขึ้น ([http://edweb.sdsu.edu/edweb\\_folder/EET/JobAids/proc/proc.html](http://edweb.sdsu.edu/edweb_folder/EET/JobAids/proc/proc.html)) การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงเป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาทีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้เรียนจะได้เห็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันในแต่ละขั้นตอนของเนื้อหาอย่างละเอียด ด้วยการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีอัตราเวลาในการเกิดภาพ 24 ภาพต่อวินาที โดยใช้เวลาและจำนวนภาพมากกว่าการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที จากการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดด้วยจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาทีนี้เอง ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจะไม่กระตุก ทำให้การเคลื่อนไหวของภาพมีความสวยงาม ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน และยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียน และส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากการเคลื่อนไหวของภาพที่มีความละเอียดสวยงาม ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้นแล้ว ภาพกราฟิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำเสนอไปพร้อมๆกับการเคลื่อนไหวนั้น ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นอีกด้วย กล่าวคือ ภาพกราฟิกในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นภาพกราฟิกเกือบเหมือนจริงที่วาดและแต่งภาพด้วยแสง สี และเงา พร้อมทั้งมีรายละเอียดของภาพเพื่อให้เหมือนจริงมากที่สุด ฉะนั้นภาพกราฟิกที่สร้างขึ้นให้เกือบเหมือนจริงเมื่อนำมาแสดงด้วยการเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงทำให้การนำเสนอบทเรียนนั้นๆ สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนจึงเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่อาศัยการรับรู้ทางการมองเห็นเป็นหลัก ซึ่งเป็นสิ่งที่ธรรมชาติให้มาทดแทนกับความบกพร่องของเขา และเป็นการรับรู้ที่สำคัญที่สุดสำหรับเด็กกลุ่มนี้ (สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์, 2533) ฉะนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงต้องการการสื่อสารที่เป็นลำดับขั้นตอนอย่างละเอียดชัดเจน เพื่อช่วยเสริมให้เด็กมีความเข้าใจ พร้อมทั้งช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงกัน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์ (2533) ที่กล่าวถึงการรับรู้ภาพทางสายตาของเด็กว่า การรับรู้สัญลักษณ์ต่างๆก่อนที่จะผ่านไปยังสมองได้นั้น จะต้องผ่านการรับภาพที่ตา ก่อน หากตารับภาพ หรือสัญลักษณ์ไม่ละเอียด การแปลความหมายก็อาจจะผิดพลาดได้ ฉะนั้น การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่แสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาอย่างละเอียดด้วยจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้เด็กเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน มีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที มีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการสูงกว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที ซึ่งอธิบายได้ว่า ในการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ภาพประกอบในบทเรียน นับว่ามีความสำคัญกับเด็กมาก เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้จะใช้การรับรู้ทางการมองเห็นด้วยภาพเป็นสำคัญ (สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์, 2533 ; อัมพร พันธุ์พานิชย์, 2537) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัย ที่สนับสนุนว่าภาพประกอบ ช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความคงทนในการจำบทเรียนสูงขึ้น เช่น Stoeffen and other (1989) พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มที่ได้รับคำศัพท์ ที่เป็นภาษาเขียนร่วมกับภาพท่าภาษามือ มีผลต่อการพัฒนาทักษะของคำดีกว่า และมีความคงทน ในการระลึกคำมากกว่ากลุ่มที่ได้รับคำศัพท์ที่เป็นภาษาเขียนอย่างเดียว ฉะนั้นภาพประกอบที่ใช้ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนับว่ามีบทบาทสำคัญสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะภาพประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นภาพที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน และส่งผลให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น ทั้งยังสามารถสื่อความหมายได้ดีสำหรับเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะส่งผลให้ผู้เรียน มีความจำที่ดีขึ้น แต่ทั้งนี้การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวนั้นๆ ควรเป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟิกประกอบการเคลื่อนไหวที่ผู้เรียนดูแล้วรู้สึกประทับใจ และเมื่อผู้เรียนเกิดความประทับใจ ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้นาน (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ ; เพียรวิทย์ พิริยาภรณ์, สัมภาษณ์, สิงหาคม 2541) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว ที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่ช่วยกระตุ้น ความสนใจของผู้เรียน ด้วยการนำเสนอภาพในลักษณะที่ ผู้เรียนจะได้เห็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องกัน ในแต่ละขั้นตอนของเนื้อหาอย่างละเอียด ซึ่งภาพแต่ละภาพ จะถูกนำเสนอด้วยอัตราเวลาในการเกิดภาพ 24 ภาพต่อวินาที โดยใช้เวลาและจำนวนภาพมากกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ นำเสนอ ด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที จากการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดดังกล่าว จึงทำให้ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นไม่กระตุก ลักษณะการเคลื่อนไหวของภาพจึงมีความสวยงาม ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและรู้สึกเพลิดเพลิน และความสนใจนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และจำได้ดีขึ้น (สุรางค์ จันทร์อม, 2514) การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนแล้ว การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที ประกอบภาพกราฟิกที่สวยงามเกือบเหมือนจริง ยังสามารถสื่อความหมายได้ดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหานั้นๆ ได้ดีขึ้นอีกด้วย

จากความเข้าใจในบทเรียนที่ดีขึ้นประกอบกับความรู้สึกประทับใจของผู้เรียน ที่ผู้เรียนได้รับความเพลิดเพลินในการดูภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และมีความคงทนในการจำสูงขึ้น

นอกจากนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบทดสอบนี้เป็นเครื่องมือที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ยึดหลักกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' มาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กล่าวคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องสร้างความสนใจผู้เรียน โดยเฉพาะในช่วงของ Title จะนำเสนอด้วยภาพที่มีสีสันที่สวยงาม ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหว มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ดี สำหรับในส่วนของการนำเสนอเนื้อหา นั้น จะใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูด หรือถ้ามีการใช้คำพูด ก็ควรใช้คำพูดที่สั้น เข้าใจง่าย นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีการชี้แนวทางในการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี เช่นมีการใช้การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่าง เป็นต้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดหลักดังกล่าว จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา และจดจำเนื้อหาได้ดี ซึ่งการจำนี้นับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญของลำดับขั้นความรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของ Bloom and Otheรุซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้ ฉะนั้นการจำและการเรียนรู้จึงเป็นของคู่กัน และมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

นอกจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ เพื่อรับรองคุณภาพแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบทดสอบ ยังได้นำไปทดลองใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความเข้าใจในการใช้บทเรียนและความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งวัดความยากง่าย อำนวยจำแนก และสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ ซึ่งพบว่า แบบทดสอบมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

ฉะนั้น ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการออกแบบที่สอดคล้องกับบทฤษฎี ซึ่งช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคงทนในการจำดีขึ้น รวมทั้งแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จึงเป็นสิ่งที่สนับสนุนผลการวิจัยครั้งนี้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการสูงกว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที

สิ่งที่ผู้วิจัยได้ข้อความรู้ใหม่จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินถึงแม้ว่าจะเป็นเด็กที่มี "จำยาก สมองง่าย ช่วงความสนใจสั้น" (สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์, 2533) ซึ่งทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกวิชาต่ำกว่าเด็กปกติ แต่ถ้านักเรียนได้รับกระบวนการเรียนการสอนรวมทั้งสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความบกพร่องแล้ว ก็สามารถเพิ่มความสนใจในบทเรียนให้กับเด็ก ทำให้เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคงทนในการจำสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่ขาดโอกาสการรับรู้ทางการได้ยิน ฉะนั้นเด็กกลุ่มนี้จึงต้องอาศัยการรับรู้ข้อมูลต่างๆ ทางสายตาด้วยภาพเป็นสำคัญ

ซึ่งข้อมูลต่างๆหรือเนื้อหาบทเรียนนั้น ควรมีการนำเสนอในลักษณะที่เป็นลำดับขั้นตอนอย่างละเอียด และสื่อความหมายของข้อมูลหรือเนื้อหานั้นๆอย่างชัดเจน เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมองภาพ ได้อย่างเต็มที่ ฉะนั้นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการดีขึ้น

### ข้อเสนอแนะของกรวิจัย

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีความเหมาะสม กับบทเรียนและกลุ่มผู้เรียน กล่าวคือ การเรียนการสอนเนื้อหาที่เป็นกระบวนการสำหรับเด็กที่มีความบกพร่อง ทางการได้ยินนั้น ภาพที่นำเสนอประกอบบทเรียน ควรเป็นภาพที่นำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที เพื่อส่งเสริมให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความคงทนในการจำสูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เด็กมีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้น หรือทัดเทียมกับเด็กปกติ สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ไม่เป็นภาระแก่สังคม นอกจากนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักมีสภาพจิตใจที่ไม่สมบูรณ์เหมือนเด็กปกติทั่วไป ซึ่งเกิดจากความบกพร่องทางด้านร่างกาย ทำให้มีผลต่อสภาพจิตใจตามไปด้วย ฉะนั้น การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีผลการเรียน และมีความคงทนในการจำที่ดีขึ้น จึงช่วยส่งเสริมสภาพจิตใจของเด็กให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

นอกจากนี้ จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถสนับสนุนระบบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความ บกพร่องทางการได้ยิน ให้มีความสอดคล้องกับตัวเด็ก และให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นแนวทาง ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมในอนาคต

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ภาพประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที และภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเนื้อหาประเภทอื่นต่อไป
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ภาพประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที และภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางในด้านอื่น หรือนักเรียนปกติ ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ในการจำแตกต่างกันหรือไม่

3. ควรมีการศึกษาถึงภาพประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหวรูปแบบอื่นๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหวแบบเร็ว ภาพเคลื่อนไหวแบบช้า ภาพเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนตำแหน่งและทิศทาง ภาพเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนรูปร่าง และรูปทรงของภาพ ภาพเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่าง ว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำต่างกันหรือไม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย