

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันได้มีการนำเอาความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในวงการต่างๆอย่างแพร่หลาย (รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล, 2527) ในวงการศึกษาก็จำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยจัดการเรียนการสอน (วีระ วิทยพานิช, 2526) ซึ่งสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งจัดสถานการณ์การเรียนการสอนที่พร้อมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม ซึ่งเป็นการสอนแบบเอกัตบุคคล หรือการสอนรายบุคคล เป็นการสอนที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียนโดยเฉพาะ เรื่องของทักษะความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง (Dunn and Dunn, 1977 อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2531) สำหรับวงการศึกษานปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ก้าวเข้ามามีบทบาทอย่างมาก คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถขยายเขตความสามารถของมนุษย์ให้มากขึ้น สามารถคำนวณเก็บข้อมูลประมวลผลด้วยความถูกต้อง รวดเร็ว ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก (Bork, 1984 อ้างถึงใน รัชชศิลป์ แผ่นตระกูล, 2527)

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิชาหนึ่งที่นำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหา เรื่องราว การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผลการเรียน มีการโต้ตอบกันตลอดเวลาระหว่างผู้เรียน กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (ทักษิณา สวานานนท์, 2529) โดยแสดงผลลัพธ์บางสิ่งให้ผู้เรียนดูได้ ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นเต้น ใฝ่ใจ อยากรู้ เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน (ยีน ภู่วรรณ, 2529) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ อาทิเช่น แบบฝึกทักษะ แบบเกมการศึกษา แบบแก้ปัญหา แบบสอนบทเรียน แบบสถานการณ์จำลอง (Carter, 1984) การนำใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล (Liu, 1975) ผู้เรียนจะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดย

ปราศจากความกลัวการลงโทษจากครู ไม่มีผลลบต่อทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือวิชาเรียน (Beck, 1979 อ้างถึงใน นิรันดร์ สารวาท, 2532)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความถี่ถ้วน แม่นยำ สุขุม รอบคอบ มีไหวพริบ มีปฏิภาณดีขั้น และรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และ มีความสำคัญต่อวิชาในสาขาอื่นอีกด้วย เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ เพราะวิชาเหล่านี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน แต่จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยพิจารณาได้จากระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการรายงานการประเมินความก้าวหน้าเพื่อหาคุณภาพทางการศึกษาในระดับประถมศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอื่น ๆ ทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2530) ทั้งนี้เพราะว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของนามธรรม หรือ กึ่งนามธรรม ทำให้เด็กเกิดความตึงเครียด เกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ง่าย ซึ่งจะ เป็นผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความรู้สึกลูกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่านักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ (บัทยา เรียบวิศิษฐ์สกุล, 2520)

ครูส่วนใหญ่คิดว่าสาเหตุที่นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีนั้น เพราะนักเรียนขาดความสนใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2520) ดังนั้นเทคนิคการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงนับเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ที่ครูผู้สอนจะต้องศึกษาเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนของนักเรียน ให้มีความกระตือรือร้น สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การที่จะทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น ครูควรปรับปรุงหาวิธีการสอน เพื่อที่จะให้นักเรียนมีความสนใจ มีทัศนคติที่ดีลดความเบื่อหน่าย จากการศึกษาค้นคว้าของ ผดุง พรหมมูล (2527)พบว่า การใช้ภาพการ์ตูนประกอบการสอนสามารถเพิ่มความสนใจ ความอยากเรียนของเด็ก ๆ ได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยทำให้เกิดความสนุกสนานลดความเบื่อหน่ายได้ดี โดยทั่วไปพบว่า เด็กที่อยู่ในระดับประถมศึกษาชอบภาพการ์ตูนมากกว่าตำราเรียน (วีระ พงษ์กลาง, 2514) วิจิต ศรีทอง(2526)สรุปได้ว่า

เด็กเล็ก และ นักเรียนนั้นจะสนใจหนังสือการ์ตูนตั้งแต่อายุ 5-16 ปี โดยเริ่มสนใจหนังสือการ์ตูนตั้งแต่อายุ 5 ปี และจะมีความสนใจมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงอายุ 9 ปี Kinder (1959) กล่าวถึงความคิดเห็นของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาเกี่ยวกับการนำภาพการ์ตูนไปใช้ในการเรียนการสอนว่า การ์ตูนมีคุณค่าทางการศึกษาในแง่ของความกระชับและดึงดูดความสนใจ

Splitgerber (1979) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง รูปภาพได้ ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้น ไม่มีความเบื่อหน่าย คอมพิวเตอร์จึงเหมาะที่จะใช้สำหรับการสอนในวิชาคณิตศาสตร์เพราะสามารถให้การโต้ตอบกับนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล (Liu, 1975) ผู้เรียนจะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัวการลงโทษจากครู ไม่มีผลกระทบต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Beck, 1979) และ ยังประหยัดเวลาได้มากกว่าสอนวิธีอื่น ๆ ในการเรียนเนื้อหาวิชาที่เท่ากัน (Flower, 1981) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีจะมีการเน้นในเรื่อง การนำภาพเป็นสื่อมีการผสมผสานของ ภาพ สี เสียง การนำตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและการนำข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม"ผู้เรียนไม่เพียงแต่ชอบบทเรียนที่โต้ตอบได้ใน รูปของภาพ และ ภาพเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าอีกด้วย" (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2530)

ในกระบวนการเรียนการสอน Bloom (1976) ได้นิยามคุณภาพการสอนในลักษณะเป็นคุณลักษณะเฉพาะ เกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการสอนกับการเรียน ซึ่งประกอบด้วย การชี้แนะ (Cues) การมีส่วนร่วม (Participation) การให้ผลป้อนกลับ/ การปรับปรุงแก้ไข (Feedback/Correctives) เป็นคุณลักษณะสำคัญจากการวิจัยในระดับจุลภาค มีหลักฐานยืนยันว่าการปรับปรุงการชี้แนะ และการมีส่วนร่วมโดยผ่านการป้อนกลับมีผลต่อความแปรปรวนของผลการเรียนรู้ประมาณร้อยละ 25 จากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการป้อนกลับเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นถึงคุณภาพการเรียนการสอน เป็นที่เข้าใจกันแล้วว่า หลักการสำคัญของบทเรียนโปรแกรมคือ การให้ผลป้อนกลับ ซึ่งคอมพิวเตอร์มีข้อดีกว่า

บทเรียนโปรแกรมธรรมดาทำให้ผู้เรียนทราบว่า การตอบสนองต่อกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนกระทำลงไปนั้น ถูก หรือ ผิด และ ผู้เรียนจะเรียนอะไรต่อไป (นิพนธ์ สุขปริดี, 2526)

การให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การตอบสนองของผู้เรียนจะถูกประเมินว่า ถูกหรือผิด จากค่าเฉลี่ยที่เก็บไว้ในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถให้ผลป้อนกลับสำหรับการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม สิ่งนี้จึงนับว่าเป็นข้อได้เปรียบอันสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหนือกว่าการศึกษาตามเอกัตภาพอื่น ๆ (Gilman, 1969)

ลักษณะการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีรูปแบบการให้หลายประการ (Sukunya Nimanandh, 1988) เช่น

1. แบบข้อความ ได้แก่
 - 1.1 ข้อความสั้น ๆ ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง ดีมาก
 - 1.2 ข้อความชี้แนะหรืออธิบายสั้น ๆ
2. สัญลักษณ์หรือรูปภาพ
 - 2.1 ภาพนิ่ง
 - 2.2 ภาพเคลื่อนไหว
 - 2.3 ภาพลายเส้นอย่างง่าย
 - 2.4 ภาพมีรายละเอียดหรือแรเงา

นอกจากนี้การให้ผลป้อนกลับยังสามารถแบ่งออกตามลักษณะการให้ผลป้อนกลับเป็น 2 ประเภท คือ

1. การให้ผลป้อนกลับทางบวก (Positive Feedback) คือ การแสดงโดยวิธีอย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้เรียนได้รู้ผลการตอบสนองของตนเองว่าถูก หรือ การสะท้อนให้เห็นถึงส่วนดี (Fine, 1962)
2. การให้ผลป้อนกลับทางลบ (Negative Feedback) คือ การแสดงโดยวิธีอย่างหนึ่งให้ผู้เรียนได้รู้ผลการตอบสนองของตนเองว่าผิด หรือ การสะท้อนให้เห็นจุดบกพร่องจุดอ่อน (Cronbach, 1963)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการบ่อนกลับของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ที่มีทุกวันนี้ ส่วนใหญ่ที่ได้ศึกษามาจะมีออกมาในลักษณะข้อความ ที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูก หรือผิดเท่านั้นถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เริ่มมีมาให้ความสนใจมาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 แต่บัดนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังไม่สามารถพัฒนาไปเท่าที่ควรเลย รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวเป็นรูปแบบที่ใช้กันมานาน จนกระทั่งปัจจุบันก็ยังไม่ค่อยได้รับการพัฒนาบทเรียนที่น่าสนใจ เข้าใจ และ เกิดแรงจูงใจให้อยากเรียนอยากติดตามเนื้อหาของบทเรียนให้มากกว่าที่เป็นอยู่ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530)

✓ ผลสรุปจากงานวิจัยทั้งของในประเทศ และ ต่างประเทศพบว่า การใช้ภาพการ์ตูน ประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนโดยไม่มีภาพการ์ตูน ประกอบการสอน (ประเสริฐ มาสุปรีดี, 2522) ดังนั้น ถ้าหากมีการนำภาพการ์ตูนประกอบการบ่อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ก็น่าจะช่วยให้บทเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาเป็นสื่อ หรือเครื่องมือในการเรียนการสอน ต้องให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนและ เนื่องจากบุคคลมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา บุคคลที่มีสติปัญญาความสามารถทางสมองสูงจัดเป็นคนฉลาด (จิตรา วสุวานิช, 2516) และ คนฉลาดมักมีคะแนน หรือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคนด้อยปัญญา (Wolfe, 1969) ดังนั้นการสอนเพียงวิธีเดียว เป็นการขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีความสามารถในการเรียนวิชานั้นในระดับต่ำ (กิตติ พัฒนตระกูลสุข, 2523) เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครู วิธีการสอนบางอย่างอาจจะต้องการผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าอีกวิธีหนึ่ง ดังนั้นในการเลือกวิธีสอน ครูจะต้องรู้จักนำวิธีสอนไปใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย (รัตนภรณ์ ถิระแก้ว, 2529) เด็กจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อมีโอกาสเรียนในแบบวิธีการที่เหมาะสมกับความสามารถของตัวเอง เด็กในกลุ่มต่าง ๆ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Terrance, 1965)

จากข้อสำคัญที่กล่าวมาแล้วนี้ จึงน่าที่จะมีการศึกษาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่มีภาพการดูแบบต่าง ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะยังประโยชน์ในการพัฒนาและสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลป้อนกลับที่เป็นรูปการดูในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมุติฐานของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบของผลป้อนกลับต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบของผลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน
3. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ปีการศึกษา 2534

2. รูปแบบของผลป้อนกลับที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้
 - 2.1 การให้ผลป้อนกลับที่เป็นการดูทางบวก
 - 2.2 การให้ผลป้อนกลับที่เป็นการดูทางลบ
 - 2.3 การให้ผลป้อนกลับที่เป็นการดูทั้งทางบวกและทางลบ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ซึ่งเป็น เนื้อหาตามหลักสูตรวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการวัดความรู้ ความเข้าใจ ทางด้านพุทธิพิสัยวัดด้วยแบบทดสอบ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบผลป้อนกลับ หมายถึง ข้อมูลที่นักเรียนได้รับหลังจากการเรียนที่เป็น การดูรูปแบบต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนของตนว่า ถูก หรือ ผิด ซึ่งในการวิจัย ครั้งนี้ได้แบ่งประเภทแบบของผลป้อนกลับ 3 รูปแบบดังนี้
 - 1.1 แบบให้ผลป้อนกลับทางบวก เป็นการแสดงให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบถูก โดย จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์สนุกสนานรื่นเริง มีการเคลื่อนไหว มีเสียงที่มีระดับเสียงสูง เมื่อผู้เรียนตอบผิดจะไม่แสดงผลป้อนกลับและเลือกตอบใหม่ได้เพียง ครั้งเดียวแล้วจะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไปให้เรียนหรือเลือกตอบข้อต่อไป
 - 1.2 แบบให้ผลป้อนกลับทางลบ เป็นการแสดงให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบผิด โดย จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่ายที่แสดงอารมณ์เศร้าโศก มีการเคลื่อนไหว มีเสียง ที่มีระดับเสียงต่ำ และ ให้เลือกตอบใหม่ได้เพียงครั้งเดียวแล้วจะขึ้นเนื้อหา หรือคำถามต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะไม่แสดงผลป้อนกลับ แต่จะขึ้นเนื้อหาหรือคำถามต่อไปให้เรียน หรือ เลือกตอบข้อต่อไป

1.3 แบบให้ผลป้อนกลับทั้งบวกและลบ เป็นการแสดงให้เห็นว่า
 ตอบถูก หรือ ตอบผิด ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดง
 อารมณ์สนุกสนานรื่นเริง มีการเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรีที่มีระดับเสียงสูง ถ้าผู้เรียนตอบผิด
 จะแสดงเป็นรูปการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย ที่แสดงอารมณ์เศร้าโศก มีการเคลื่อนไหว มี
 เสียงที่มีระดับเสียงต่ำ เลือกตอบใหม่ได้เพียงครั้งเดียวแล้วจะขึ้นเนื้อหาคำถามต่อไปให้เรียน
 หรือ เลือกตอบข้อต่อไป

2. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับคะแนนจากการสอบวิชา
 คณิตศาสตร์กลางภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

2.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง ระดับคะแนนตั้งแต่
 เบอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง ระดับคะแนนตั้งแต่
 เบอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

ตัวแปรที่จะศึกษา

1.1 ตัวแปรต้น

1.1.1 รูปแบบของผลป้อนกลับ ได้แก่

1.1.1.1 รูปแบบผลป้อนกลับที่เป็นการ์ตูนแบบทางบวก

1.1.1.2 รูปแบบผลป้อนกลับแบบทางลบ

1.1.1.3 รูปแบบผลป้อนกลับที่เป็นการ์ตูนทั้งแบบทางบวกและ
 ทางลบ

1.1.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1.2.1 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

1.1.2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ของนักเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง การใช้รูปแบบของผลป้อนกลับ งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพและมีผลต่อการเรียนกับผู้เรียนได้มากที่สุด
 3. เป็นแนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 4. เป็นแนวทางในการนำเอาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้เพื่อเสริมคุณค่าทางการสอน
- คณิตศาสตร์