

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องกราฟ สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยมีสมมติฐานในการวิจัยว่า บทเรียนแบบโปรแกรมนี จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องกราฟ และแบบทดสอบวัดความรู้ในเรื่องเดียวกันนี้ บทเรียนแบบโปรแกรมนี ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง และได้ผ่านการทดลอง เพื่อแก้ไขปรับปรุงมาแล้วความถูกต้องของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบที่มีความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) และได้ผ่านการทดลองหาค่าความเที่ยงแล้ว มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ใช้หลักเกณฑ์ The 90/90 Standard โดยคำนวณหาร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำบทเรียน และร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบ ซึ่งหมายความว่า ถ้านักเรียนทำคะแนนจากบทเรียนได้ 90 % โดยเฉลี่ยแล้วจะถือว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้สอนนั้นมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้

สรุปผลของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องกราฟที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน มีประสิทธิภาพ 94.38 / 85.70 หมายความว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 94.38 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 90 ตัวแรก และผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้โดยเฉลี่ยร้อยละ 85.70 ซึ่งไม่ถึงมาตรฐาน 90 ตัวหลัง

เพราะฉะนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ แต่อย่างไรก็ตาม ผลจากการวิจัยนี้พบว่า บทเรียนนี้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟ เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผลการทดลอง

การที่ผลการทดลองปรากฏออกมาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความเห็นว่าอาจมีความบกพร่องในการทดลองดังนี้

1. ตัวอย่างประชากรที่นำมาทดลองใช้บทเรียน เป็นนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่งมีผลการเรียนค่อนข้างอ่อน เมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนทั้งหมด แม้ว่าจะได้พยายามคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดี และดีปานกลาง พร้อมทั้งช่วยสอนซ่อมเสริมให้บ้าง แต่ช่วยไม่ไค้มาก เนื่องจากทักษะในการคิดคำนวณนี้ จะต้องได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอ ดังนั้นบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้ จึงอาจจะไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มนี้
2. ในการทดลองครั้งนี้ได้ทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ในด้านการคูณและหาร เศษส่วนไม่คล่องแคล่ว ทำให้การเรียนบทเรียนในเรื่องกราฟ วงกลมค่อนข้างลำบาก เพราะโดยทั่วไปแล้วเรื่องกราฟวงกลมและกราฟเส้นนี้จัดอยู่ในหลักสูตรที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 หากได้ทำการทดลองโดยคัดบทเรียนส่วนที่เป็นกราฟวงกลมออก ก็จะทำให้บทเรียนนี้ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ตั้งไว้
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองบทเรียนนานมาก นักเรียนต้องเรียนบทเรียนติดต่อกันหลายวัน นักเรียนส่วนมากจะมีความกระตือรือร้นที่จะทำบทเรียนใน 2 - 3 บทเรียนแรก คือ เรื่องกราฟรูปภาพ กราฟแท่ง และกราฟเส้น สำหรับเรื่องกราฟวงกลมนั้น มีวิธีการคำนวณมาก ทำให้นักเรียนเริ่มเบื่อหน่าย และเห็นคเหนื่อยต่อการเรียน ทำให้ขาดความตั้งใจในการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนควย

4. ในการทดสอบหลังจากการ เรียนบทเรียนทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่เคยทำก่อนเรียนบทเรียน นักเรียนบางคนมักจะไม่มี ความระมัดระวังในการทำแบบทดสอบโดยถือว่า เคยทำมาแล้ว และไม่เห็นว่าจำเป็นที่จะต้องมาทำอีกครั้งหนึ่ง ประกอบกับความเมื่อยล้าจากการที่ต้องอ่านบทเรียนมานาน ทำให้ขาดความรอบคอบ

5. ความสามารถในการทำงานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวนมาก มีความแตกต่างกัน การทำเสร็จก่อนและหลังอาจจะมีผลทำให้ นักเรียนบางคนรีบร้อนในการคิดคำนวณ ทำให้เกิดข้อผิดพลาด และนักเรียนที่ทำเสร็จก่อนมักจะส่งเสียงรบกวนสมาธิของผู้ที่ยังเรียนบทเรียนอยู่ อาจทำให้เกิดความสับสนในการคิดคำนวณ

6. เนื่องจากนักเรียนในโรงเรียนส่วนใหญ่มักจะมีประสบการณ์โดยมีครู เป็นผู้ให้ความรู้ นักเรียนจะเป็นผู้รับฟัง และมีการฝึกทักษะโดยทำแบบฝึกหัด เมื่อให้นักเรียนอ่านบทเรียนด้วยตนเอง หากมีข้อสงสัยจึงจะถามครูนั้น เป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับนักเรียน ความไม่คุ้นเคยกับการเรียนด้วยวิธีนี้ทำให้ความเข้าใจ และความทรงจำอาจจะไม่เต็มที่เท่าที่ควร

7. นักเรียนบางคนมักจะขาดความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ เพราะถือว่าคะแนนที่ได้นั้นไม่เป็นคะแนนที่นับเป็นคะแนนสอบของการ เรียนตามปกติ

8. ความบกพร่องของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น การที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ต่ำกว่ามาตรฐานอาจเป็นเพราะ แบบทดสอบนี้ได้นำไปทดลองหาค่าความเที่ยงระดับความยากและอ่านง่ายแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งมีความพร้อมและมีทักษะในการคิดคำนวณมากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ผ่านการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้ว

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สำหรับผู้ที่สนใจบทเรียนแบบโปรแกรม

1.1 บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องกราฟที่สร้างขึ้นนี้ ยังมีคุณภาพไม่ถึงมาตรฐาน 90/90 ควรได้มีการวิจัยต่อไปอีกโดยนำบทเรียนนี้ไปทดลองกับกลุ่มประชากรจากโรงเรียนต่าง ๆ และปรับปรุงแก้ไขจนกว่าบทเรียนนี้จะมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

1.2 ต้องมั่นใจว่านักเรียนที่จะเรียนบทเรียนนี้มีความรู้พื้นฐานตามที่กำหนดไว้ และจะต้องพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ประกอบกับการเรียนบทเรียนนี้ด้วย เช่นความพร้อมทางกายภาพ สภาพอารมณ์ และระดับสติปัญญา

1.3 ต้องแน่ใจว่านักเรียนเข้าใจหลักเกณฑ์การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี ก่อนที่จะลงมือทำ

1.4 ต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้เป็นบทเรียนที่ใช้สำหรับเรียนด้วยตนเอง ต้องมีความตั้งใจ พยายามที่จะเรียนรู้ให้ไ้มากที่สุด และมีความละเอียดรอบคอบในการศึกษาคำนวณ พร้อมทั้งต้องเข้าใจว่าบทเรียนที่ทํานี้เป็นการสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ไม่ใช่เป็นข้อทดสอบที่วัดความรู้

1.5 ไม่ควรให้นักเรียน เรียนบทเรียนทั้งหมดติดต่อกัน ควรแบ่งบทเรียนเป็น 4 ชุด ให้เรียนทีละชุด ๆ ละประมาณ 1 ชั่วโมง จะช่วยให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย และไม่สับสนในการเรียน

1.6 บทเรียนเรื่องนี้ควรจะมีผลิตตัวบทเรียนให้ชัดเจนโดยเฉพาะรูปภาพ และตัวเลขในทุกกรอบ จะต้องพยายามพิมพ์ให้สื่อความหมายมากที่สุด เพราะบทเรียนนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้จากรูปภาพและตัวเลข เป็นส่วนใหญ่

1.7 ในขณะที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ควรมีครูคอยดูแลช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียน เพราะนักเรียนแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน และการที่มีครูอยู่ในห้องเรียน จะทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ และมีความอบอุ่นใจมากยิ่งขึ้น

1.8 ภายหลังจากการเรียนบทเรียนแล้ว ถ้าครูช่วยแนะนำหรือชี้แจงเพิ่มเติมบ้าง จะช่วยให้บทเรียนนี้ใช้ประกอบการสอนของครูได้ดีขึ้น และช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น

1.9 เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละชุด ควรให้ทำแบบทดสอบทันทีจะทำให้นักเรียนสามารถวัดผลการเรียนรู้ของตนเองในเรื่องนั้น ๆ ได้ดีกว่า การเว้นช่วงระยะเวลาการเรียนบทเรียนและทำแบบทดสอบ

1.10 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องกราฟ กับการสอนแบบปกติโดยครูและแบบเรียนเสริมประสบการณ์ เพื่อที่จะสนับสนุนผลการวิจัยเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมว่าสามารถใช้ได้ก็มากน้อยเพียงใด

2. สำหรับผู้ที่สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

2.1 หากมีผู้สนใจในการทดลองสอน เรื่องกราฟด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ควรจะได้มีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาขึ้น และนำมาทดลองเปรียบเทียบระหว่างการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขานั้น อย่างใดจะได้ผลดีกว่ากัน

2.2 การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ เป็นเรื่องยุ่งยากและซับซ้อนมาก จะต้องอาศัยความสมบูรณ์รอบคอบในการคิดและสร้างบทเรียน ผู้สร้างบทเรียนจึงควรจะต้องมีเวลาและความอดทนพอ เพียงที่จะผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมนี้

2.3 การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการผลิตบทเรียนเพื่อทำการทดลองมาก จึงควรต้องมีผู้สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ เกี่ยวกับงบประมาณที่ใช้จ่ายสำหรับการวิจัยให้มาก ๆ

2.4 การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรจะต้องมีภาพประกอบให้มากที่สุด เพราะจะช่วยทำให้ผู้เรียนสนุกสานกับการอ่านบทเรียนโดยตลอด และภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาที่ง่าย เหมาะกับระดับชั้นที่จะนำบทเรียนไปใช้

2.5 บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างนั้น ควรเป็นเรื่องสั้น ๆ ใช้เวลาเรียนอย่างมากไม่เกิน 40 นาที สำหรับนักเรียนประถมศึกษา เพราะนักเรียนยังไม่ค่อยมีความรับผิดชอบและมีความสนใจในช่วงระยะเวลาสั้น

3. สำหรับวงการการศึกษา

3.1 ควรจะได้มีการศึกษา และทดลองผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมในสาขาวิชาต่าง ๆ ให้มากขึ้น

3.2 ควรมีการส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ในเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมให้กว้างขวางในประเทศไทย เพราะยังมีผู้ที่ไม่เข้าใจและมองไม่เห็นประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อีกมาก

3.3 ควรนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีผู้ทำการวิจัยแล้วไปปรับปรุงและเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาต่าง ๆ

4. สำหรับใช้ในภาคต่อไป

4.1 บทเรียนแบบโปรแกรมควรจะนำไปใช้ในการสอนซ่อมเสริม หรือสำหรับนักเรียนที่ขาดเรียน และเรียนบทเรียนไม่ทันเพื่อน ๆ หรือใช้สำหรับนักเรียนที่ต้องการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง

4.2 บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้สอนในกรณีที่ขาดครูนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่ได้วิจัยแล้วว่ามีประสิทธิภาพสูง และโคทดสอบกับกลุ่มประชากรหลาย ๆ กลุ่มมาแล้ว จึงจะเชื่อถือได้ว่าเป็นบทเรียนที่นำมาใช้แทนครูได้

4.3 ควรนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้กับนักศึกษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียนการศึกษานานาชาติ ซึ่งมีความรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง จะได้ผลดี และมีประโยชน์มากกว่าการนำไปใช้กับนักเรียนที่เรียนอยู่ในระบบโรงเรียน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย