

เกี่ยวกับผลงานทางวิชาการ

ของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา

ที่ขอเลื่อนเป็นวิทยานิพนธ์ครุชีวข่าย

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

สำนักงาน ก.ค.ศ.

การกิจวัตรนักเรียนและการบริหารฯ บุคคล



ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการ
ของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา
ที่ขอเลื่อนเป็นวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
สาขาวิชานิติศาสตร์

สำนักงาน ก.ค.ศ.

การกิจวิจัยนวัตกรรมการบริหารงานบุคคล

คำนำ

ตามที่ ก.ค.ศ. ได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา มีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ โดยกำหนดให้ต้องจัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อเสนอขอเลื่อน วิทยฐานะ นั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าในวิชาชีพสำหรับข้าราชการครูและบุคลากร ทางการศึกษา สำนักงาน ก.ค.ศ. จึงได้มอบให้การกิจวิจัยนวัตกรรมการบริหารงานบุคคลเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการ ที่ ก.ค.ศ. มีมติไม่อนุมัติให้เลื่อนเป็น วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ สาขาวิฒนาศิลปศาสตร์ เพื่อเผยแพร่แก่ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเองและการพัฒนาการเรียนการสอนให้สามารถจัดทำผลงาน ทางวิชาการได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีคุณภาพสูงถึงเกณฑ์ ที่ ก.ค.ศ. กำหนด สำนักงาน ก.ค.ศ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะสามารถใช้ประโยชน์ในการพัฒนาตนเอง และการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี

ฉ.๒๖ ล.๒๕๔๗
(นางศิริพร กิจเกื้อกูล)

เลขานุการ ก.ค.ศ.

สารบัญ

บทที่ 1 งานวิจัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์	3
การกำหนดสมมตฐาน.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ระเบียบวิธีวิจัย	8
วิธีดำเนินการวิจัย	8
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	12
การสร้างเครื่องมือ	13
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	19
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	20
การนำเสนอผลการวิจัย	21
สรุปผลการวิจัย.....	23
การอภิปรายผล	24
ข้อเสนอแนะ	24
ข้อสังเกตอื่นๆ.....	24
การพิมพ์	28

บทที่ 2 ผลงานประเภทอื่นๆ

รายงานผลการพัฒนาการเรียนการสอน	29
คู่มือ	31
เอกสารประกอบการเรียนการสอน.....	34
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์.....	35

สารบัญ (ต่อ)

หนังสืออ่านเพิ่มเติม.....	36
บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนการตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนเล่มเล็ก.....	36
ชุดการเรียน การสอน	36
สื่อมัลติมีเดีย (Power Point) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	37
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	38
แผนการจัดการเรียนรู้	39
ข้อสร้างเกตอีนๆ.....	42

บทที่ 1

งานวิจัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ข้อความที่นำมาเสนอ ขาดการอ้างอิง เช่น

- การเรียนเรียงความสำคัญของปัญหาที่นำมายืดยาวยังถือเป็นหลักในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นแบบบูรณาการ ยังขาดหลักฐานในการอ้างอิงที่มาสนับสนุนให้ดำเนินการศึกษาในเรื่องนี้

2. ข้อมูลที่นำเสนอเป็นการใช้ความรู้สึก ขาดข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน

3 ขาดเหตุผลที่เพียงพอในการศึกษา วิจัย เช่น

- ขาดเหตุผลสนับสนุนว่า เหตุใดจึงเลือกใช้ชุดฝึกทักษะในการพัฒนา

- ไม่มีเหตุผลที่แสดงให้เห็นว่าการใช้บทเรียนฯ ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คณิตศาสตร์

- ขาดการแสดงข้อมูลหลักฐานอ้างอิงที่ชัดเจนว่า เพราะเหตุใดผู้เสนอขอจึงทำการวิจัย ในเรื่องนี้

- ขาดการระบุเหตุผลว่า เพราะเหตุใดจึงใช้ “สื่อประสม” ในการแก้ปัญหาในครั้งนี้

4. ขาดการนำเสนอข้อมูลสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ที่ชัดเจน เช่น

- ขาดการนำเสนอข้อมูลสภาพการจัดการเรียนการสอนและผลลัมภ์ที่เกิดขึ้นที่ชัดเจน

ใช้แต่คำว่า ไม่เป็นที่น่าพอใจ (ความรู้สึก/ความคิดเห็น)

- ขาดการนำเสนอข้อมูลในระดับโรงเรียนว่ามีปัญหาด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

อย่างไร

5. การวิเคราะห์ปัญหา ขาดข้อมูลสนับสนุน เช่น

- การวิเคราะห์ปัญหาขาดความชัดเจนว่า สิ่งที่กำลังส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนในความรับผิดชอบมีปัญหาหรือไม่ ไม่มีข้อมูลสนับสนุน

- การระบุปัญหาในบทที่ 1 ขาดการกล่าวถึงข้อมูลของนักเรียนในเรื่องที่ทำการวิจัย พร้อมหลักฐานการอ้างอิงด้วย

วัตถุประสงค์ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ไม่ชัดเจน เช่น

- วัตถุประสงค์ไม่ชัดเจนว่าจะศึกษาเรื่องอะไร คำตอบที่ต้องการคืออะไร

2 วัตถุประสงค์ที่ระบุในบทที่ 1 กับ บทที่ 5 บางข้อเขียนต่างกัน

3. วัตถุประสงค์ ไม่ถูกต้อง เช่น

- มีลักษณะคล้ายเป็นสมมติฐานที่ลงท้ายว่า ที่มีคุณภาพ

- วัตถุประสงค์ของการวิจัยไม่ควรจำแนกเป็นวัตถุประสงค์ของปีการศึกษา 2550 และ

วัตถุประสงค์ของปีการศึกษา 2551 เพราะเป็นการวิจัยเรื่องเดียว

4. วัตถุประสงค์ มีประโยชน์น้อย เช่น

- วัตถุประสงค์การวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นวัตถุประสงค์ที่มีคุณค่า�้อยมากไม่มีคุณค่าเพียงพอต่อการวิจัย เพราะเป็นเรื่องที่ เห็นชัดเจนแล้วว่า หลังการเรียนย่อมจะต้องสูงกว่าก่อนการเรียนอยู่แล้ว การวิจัยต้องมุ่งถึงปัญหา ทางการศึกษาในปัจจุบันให้ดีขึ้น

- วัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีความสำคัญน้อย ไม่ต้องวิจัยก็รู้ว่าผลลัพธ์ ควรเป็นเช่นนั้น ตัวชี้วัดในการพัฒนาการเรียนการสอน ไม่ควรเปรียบเทียบ ผลกระทบเรียนและหลังเรียน เพราะจะไม่เกิดประโยชน์แต่อย่างใด ควรให้ความสำคัญต่อปัญหาการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่มีมากในปัจจุบันมากกว่าการเปรียบเทียบเช่นนี้

5. วัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง ตัวแปรที่ศึกษา เช่น

- ตัวแปรที่ปรากฏในชื่อเรื่อง คือ การสอนโดยประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น วัตถุประสงค์การวิจัยต้องสอดคล้องกับ ชื่อตัวแปรที่ปรากฏในชื่อเรื่องเป็นหลัก แต่ในวัตถุประสงค์ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ขอบเขตการวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

- ขอบเขตของการวิจัย ไม่ครอบคลุมเรื่องตัวแปร เรื่องระยะเวลาที่ทำการวิจัย และ ประชากรเป้าหมาย ไม่ระบุ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ มีข้อสังเกต ดังนี้

- ผลที่คาดว่าจะได้รับ บทที่ 1 กับบทที่ 5 ไม่สอดคล้องกัน

นิยามศัพท์ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การนิยามศัพท์ที่ไม่ชัดเจน เช่น

- จะหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หรือหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ, ชุดฝึกทักษะคืออะไร ประกอบด้วยอะไร ใช่แบบฝึกและสื่อมัลติมีเดียหรือไม่
- ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ไม่ชัดเจนว่า คืออะไร ในทางปฏิบัติก็ไม่ทำ เช่นนั้น เป็นการทำความแน่นเฉียบก่อนเรียนและหลังเรียนตามปกติ

- ขาดการนิยามศัพท์เฉพาะ “ความสามารถในการแก้ปัญหา” ให้ชัดเจน เนื่องจาก เป็นตัวแปรตามที่ศึกษาซึ่งต้องมีความเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีความแตกต่างกับเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

- ขาดการนิยามศัพท์เฉพาะที่ชัดเจนว่า ทักษะการแก้ปัญหาต่างกับความสามารถในการ แก้ปัญหายอย่างไร ทักษะการเชื่อมโยงต่างกับความสามารถในการเชื่อมโยงอย่างไร

- ขาดการนิยามศัพท์เฉพาะที่ชัดเจนว่า งานวิจัยนี้ใช้การวัดการกระจายสัมบูรณ์กี่ชนิด การกล่าวว่า การกระจายสัมบูรณ์ที่นิยมใช้มี 4 ชนิด ไม่สามารถทำให้ทราบได้ว่างงานวิจัยนี้ใช้กี่ชนิด

- นิยาม “ประสิทธิภาพ” ไม่ชัดเจนว่า 75 ตัวแรก 75 ตัวหลัง หมายถึงอะไร ข้อความ สับสน และรายงานผลการวิเคราะห์เป็น 98.03/75 โดยที่ 98.03 เป็นคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเต็ม 120 ไม่ใช่ค่าร้อยละตามที่ระบุในนิยาม

2. นิยามศัพท์ไม่ครบถ้วน ไม่ครอบคลุม เช่น

- การนิยามศัพท์ชุดฝึกตามแนววิธีการสอนแกฟไฟล์ดิจิทัล ไม่มีการนิยามว่าใช้แนวคิดของ สแกฟไฟล์ดิจิทัลอย่างไรในชุดฝึก

- นิยามศัพท์กระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ผ่านวิธีการสแกฟไฟล์ดิจิทัล ไม่ชัดเจนว่าเป็น กระบวนการพัฒนามโนทัศน์หรือทักษะการแก้ปัญหา และลักษณะเฉพาะของกระบวนการคืออะไร ใช้เพื่อจุดประสงค์ใด

- แบบฝึกทักษะคณิตคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะอย่างไรไม่ปรากฏในนิยาม

- กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบของ Wallas ข้อสังเกต คือ ควรนิยามศัพท์เฉพาะของคำว่า แผนการจัดการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบของ Wallas

- ขาดการนิยามศัพท์คำว่า “ไม่บายสร้างรายได้” ซึ่งเป็นคำศัพท์ที่สำคัญ

- การนิยามแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วัดเพียงความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ เป็นการวัดที่ไม่ครอบคลุมพุทธิกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยเฉพาะด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. การนิยามตัวแปรไม่ชัดเจน/ไม่ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา เช่น

- การสอนปกติ เป็นอย่างไร

- นิยามตัวแปรอิสระไม่ชัดเจนว่าการสอนโดยใช้บทเรียนฯ มีกี่ขั้น เริ่มต้นและสิ้นสุดอย่างไร มองไม่เห็นกระบวนการใช้บทเรียนฯ

- ขาดการนิยามศัพท์ “ความสามารถในการคิดวิเคราะห์” ในงานวิจัยให้ชัดเจน เพื่อให้เป็นกรอบความคิดในการสร้างแบบทดสอบ

- ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน การสอนเพื่อพัฒนาครticidทางคณิตศาสตร์... ดังนั้น ควรนิยามศัพท์เฉพาะของคำว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับงานวิจัยนี้

- นิยามตัวแปรตามไม่ชัดเจนว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์คืออะไร ทำให้ส่งผลต่อเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลไม่ชัดเจนไปด้วย ผลที่ออกมาไม่เป็นไปตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

4. การนิยามศัพท์ ไม่สอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ ตัวแปรที่ศึกษา เช่น

- ประสิทธิภาพของชุดฝึก... ทักษะผู้เรียนที่เกิดขึ้น แบบวัดทักษะ...มีหรือไม่ การนิยาม เป็นหลักการและทฤษฎี ไม่เป็นเชิงปฏิบัติการ ไม่ปรากฏว่าวัดอย่างไร ความพึงพอใจที่ระบุว่าทำให้ ทุกคน คำว่า “ทุกคน” คือใคร

- ควรนิยาม “ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์” มากกว่า “ทักษะกระบวนการคิด” เพื่อให้สอดคล้องกับชื่อเรื่อง

- การนิยามศัพท์การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัสดุจัดการเรียนรู้แบบ 5E ขาดหลักการและแนวคิดสำคัญของวัสดุจัดการที่มีลักษณะเฉพาะ และเป็น treatment ที่ผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงในการนำไปใช้สอน :

- พัฒนาชุดฝึกทักษะ ผลการใช้ชุดฝึกทักษะพัฒนาการของนักเรียน ซึ่งคำเหล่านี้ปรากฏ ในวัตถุประสงค์ เมื่อไม่มีการนิยามก็ไม่สามารถสร้างเครื่องมือวัดได้

5. การนิยามศัพท์ที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี ที่ศึกษาในบทที่ 2 เช่น

- 80 ตัวแรก ที่ระบุแต่ละทักษะ คืออะไร มาจากไหน การยึดแนวคิดของ Watson and Glaser ไม่ปรากฏในแนวคิด ทฤษฎีในบทที่ 2

6. การนิยามศัพท์ที่สิ่งที่ศึกษาไม่สอดคล้องกัน

7. นิยามศัพท์เฉพาะไม่ถูกต้อง เช่น

– ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลในการแยกแยะ การพิจารณาใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบ มีเหตุผล ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เสนอขอสร้างขึ้น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นการให้คำนิยามที่ขาดกระบวนการการยอมรับ และแท้จริงแล้ว สามารถสร้างเครื่องมือในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้เพียงเท่านั้นหรือ เนื่องจาก ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นประเด็นหลักในการสร้างงานวิจัยนี้ ผู้เสนอขอต้องพัฒนาเครื่องมือ เพื่อวัดที่มีคุณภาพที่แท้จริง ไม่ใช่แค่กำหนดเพียงนิยามศัพท์เฉพาะเท่านั้น

การกำหนดสมมติฐาน มีข้อสังเกต ดังนี้

1. เกณฑ์ที่กำหนดในสมมติฐานค่อนข้างต่ำ
2. ขาดการระบุค่าิกกุตหรือค่าพี สำหรับตัดสินสมมติฐาน
3. การตั้งสมมติฐานการวิจัยไม่สอดคล้องกับสถิติที่ใช้ในการวิจัย
4. สมมติฐานไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เช่น

– สมมติฐานการวิจัย “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ ระหว่างเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุด การสอนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน” เป็นสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และไม่มีผลการวิจัยในบทที่ 4

– งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงทดลอง ดังนั้น ต้องกำหนดสมมติฐานการวิจัย ระบุตัวแปรที่ศึกษา อธิบายการได้มาของกลุ่มตัวอย่างให้ชัดเจน

5. สมมติฐานบทที่ 1 กับบทที่ 5 ไม่ตรงกัน

ข้อตกลงเบื้องต้น มีข้อสังเกต ดังนี้

- ไม่ควรเขียนข้อตกลงเบื้องต้นในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การนำเสนอเอกสารไม่ครอบคลุมสิ่งที่ศึกษา เช่น

– หลักสูตร กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ไว้อย่างไร สิ่งที่ทำการศึกษารึนี้สอดคล้องกับ หลักสูตรหรือไม่ เช่น มีการใช้สื่อมัลติมีเดีย แต่ไม่ปรากฏแนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับสื่อมัลติมีเดีย

– ขาดการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา เช่น แบบวัดความพึงพอใจ ศึกษา แนวคิดของ Likert ไม่ปรากฏในบทที่ 2

- หลักสูตรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีมาตรฐานหรือผลการเรียนรู้/ตัวชี้วัดอย่างไร ผลลัพธ์ที่ไม่ปรากฏ
 - แนวคิดการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมไม่ครอบคลุมระดับขั้นของนักเรียนที่ทำการศึกษา
 - การนำเสนอแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้องไม่ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา
2. เมื่อหาสาระที่นำเสนอ ไม่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง เช่น
- หัวข้อ การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แต่นำเสนอความสำคัญของประกอบของทักษะ
 - หัวข้อ นำเสนอความหมาย แต่ในรายละเอียดนำเสนอความสำคัญ การจำแนก ลักษณะ
 - หัวข้อ ประโยชน์ของการตูน แต่นำเสนอประโยชน์ของหนังสือสำหรับเด็ก การเขียนหนังสือสำหรับเด็ก
3. หัวข้อเรื่องไม่สื่อความหมาย เช่น
- หัวข้อ กระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินงาน
4. การนำเสนอแนวคิด หลักการ ขาดการศึกษาค้นคว้าที่หลากหลาย นำเสนอเพียงแนวคิดเดียว
5. การนำเสนอแนวคิด หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขาดการวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปที่เชื่อมโยงสู่ตัวแปรที่ทำการศึกษา
6. การนำเสนอแนวคิด ไม่สมบูรณ์ เช่น
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษาแต่บทคัดย่อ ไม่ได้ศึกษาตลอดทั้งเล่ม
7. ไม่แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย
8. การนำเสนอแนวคิด ข้อความที่นำเสนอ ขาดการอ้างอิงแหล่งที่มา
9. การนำเสนอแนวคิด หลักการ จัดวางไม่เหมาะสม เช่น
- การหาประสิทธิภาพของแผนฯ ไปอยู่ภายใต้หัวข้อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
10. การสรุปแนวคิด หลักการ ไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ เช่น
- + สามารถสรุปเป็นแนวคิดสำหรับวางแผนแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ (ได้อย่างไร ไม่ระบุรายละเอียด)
 - สรุปไว้ไม่ถูกที่
 - การสรุปสับสน เช่น หัวข้อ ขั้นตอนการเขียนการ์ตูนกับการเขียนหนังสือการ์ตูน ไม่เหมือนกันแต่นำเสนอปะบกัน
 - การสรุปของแต่ละหัวข้อเรื่อง มีการสรุปซ้ำ แต่สรุปต่างกัน

- ขาดการสรุปที่เชื่อมโยงสู่ตัวแปร/เรื่องที่ทำการศึกษา
 - การสรุปไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา
 - สรุปไม่ถูกต้อง เช่น สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - ขาดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปให้เป็นแนวคิดของผู้วิจัย
11. ขาดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อจัดระบบและหมวดหมู่ในการนำเสนอ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน นำเสนอเป็นบางเรื่องไม่ครบถูกเรื่อง บางเรื่องนำเสนอรายละเอียดมากเกินความจำเป็น เช่น
- การวัดและประเมินผลมี 2 ที่
 - กล่าวซ้ำ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - เนื้อหาบางเรื่องซึ่งไม่จำเป็นแต่นำเสนอรายละเอียดมาก เช่น การประเมินตามสภาพจริงซึ่งไม่ปรากฏในตัวแปรที่ศึกษา
 - นำสองเรื่องมารวมกัน เช่น ความหมายและความสำคัญ
12. ข้อความที่นำมาเสนอ ขาดการอ้างอิงแหล่งที่มา
13. นำเสนองานวิจัยและเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา
14. ชื่อ นามสกุลที่อ้างถึงไม่ถูกต้อง และไม่สอดคล้องกับที่อ้างอิงในเนื้อหาภับรณานุกรม
15. การนำเสนอเอกสารขาดความสมดุล เช่น
- บางหัวข้อเรื่องมีแนวคิดเดียว บางหัวข้อมี 17 แนวคิด (คน)
16. งานวิจัยบางเล่มที่นำมาอ้างอิงไม่ทันสมัย
17. ไม่มีงานวิจัยต่างประเทศ
18. งานวิจัยบางเรื่องนำเสนอข้อมูลขัดแย้งกัน
19. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ส่วนมากค้นคว้ามาจากแหล่งทุติยภูมิ โดยเฉพาะวรรณกรรมต่างประเทศ
20. การใช้ภาษาไม่คุ้นที่ เช่น
- คู่มือการสอน แผนการจัดการเรียนรู้
21. การใช้ชื่อบุคคล หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ มีทั้งนำเสนอเฉพาะภาษาอังกฤษ นำเสนอภาษาไทยกับภาษาอังกฤษ
22. ขาดการจัดระบบย่อหน้าที่ดี ไม่เป็นระบบเดียวกัน ไม่ตรงกัน ไม่มีความละเอียดรอบคอบในการนำเสนอ
23. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
- วิธีการสอนแบบอุปมัย

ระเบียบวิธีวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ออกแบบการวิจัยไม่เหมาะสม เช่น

– การวิจัยเกี่ยวกับการสอนช่อมเสริม ควรออกแบบการทดลองโดยสอนช่อมเสริมเฉพาะเนื้อหาที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เพราะว่า จะทำให้ได้ผลลัพธ์เจนว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (เช่น ชุดการสอน) มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่

2. ขาดการระบุแนวคิดในการกำหนดกลุ่มควบคุม ซึ่งต้องแสดงให้เห็นว่าไม่มีการลำเอียง ซึ่งส่งผลต่อการเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง

3. งานวิจัยที่ใช้ระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงทดลอง ต้องกำหนดสมมติฐานการวิจัย ระบุตัวแปรที่ศึกษา อธิบายการได้มาของกลุ่มตัวอย่างให้ชัดเจน

วิธีดำเนินการวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การดำเนินงานใช้เวลาไปกับการทดสอบมาก เช่น

– สอน 8 เรื่อง จำนวน 8 ชั่วโมง สอบระหว่างเรียนอีก 8 เรื่องๆ ละ 50 นาที ประมาณ 8 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง แล้วใช้เวลาเรียนหรือใช้ชุดฝึกหัดจะเท่าไร

2. การนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ ขาดการระบุภาคเรียนและปีการศึกษา

3. การดำเนินการศึกษา ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน เช่น

– การนำแบบทดสอบเพื่อการสำรวจไปทดสอบกับนักเรียน ไม่ชัดเจนว่านักเรียนที่ทำการทดสอบได้เรียนเนื้อหาหน้าแล้วหรือไม่ ลักษณะของนักเรียนเป็นอย่างไร ทำการทดสอบเมื่อไร

– ขาดการระบุว่า สอนปีไหน ภาคเรียนไหน เมื่อไร และทำการทดสอบเมื่อไร

– การระบุว่า ตัดสินข้อสอบที่เหลือแต่ละชุดประสงค์ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ไม่ชัดเจนว่าร้อยละ 80 ของอะไร ใช้เกณฑ์ของใคร

– ขาดความชัดเจนว่า การทดสอบครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกับ ครั้งแรกหรือไม่ มีระยะเวลาห่างกันเท่าไร

– ขาดความชัดเจนว่า การทดลอง วันที่ 12 – 26, 19 – 23 กรกฎาคม คืออะไร และทดลอง วันละ 2 ชั่วโมง เป็นการสอนในชั่วโมงปกติหรือไม่ อย่างไร ขาดตาราง ปฏิทินในการสอน ตารางสอนจัด 2 ชั่วโมง ติดต่อกันหรือแยกกัน 适合ล้องกับโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาหรือไม่

– การวิเคราะห์จุดบกพร่อง จำนวนและเปอร์เซ็นต์ความบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบ ที่นำเสนอ ขาดจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวข้อสอบซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสื่อสารถึงผู้อ่านได้ดี

– การทดลองที่ระบุว่า นักเรียนมีความแตกต่างกัน ไม่ชัดเจนว่า เกิดจากชุดการเรียน หรือไม่ เพราะก่อนการทดลองนักเรียนอาจจะมีความแตกต่างกันมาก่อนแล้วก็ได้ เพราะไม่มีการตรวจสอบ หรือทดสอบมาก่อน

- การระบุประสิทธิภาพของกิจกรรมฯ ไม่ชัดเจนว่าเป็นประสิทธิภาพด้านใด
- การนำเสนอที่ระบุว่าเป็นวิจัยเชิงพัฒนา ขาดความชัดเจนว่า ในช่วงระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย เริ่มตั้งแต่เมื่อไร จน ระยะที่ 1 ทำอะไร ให้อะไร ระยะที่ 2... ทำอะไร ได้อะไร เป็นต้น
- กำหนดให้มีการบูรณาการ แต่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลไม่สะท้อนให้เห็นการบูรณาการดังกล่าว

- ระบุเกณฑ์การแปลความหมายผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ไม่มีประเด็นนี้ในที่ใดของรายงาน

- การตั้งเกณฑ์ในการวัดผลไม่สอดรับกับเกณฑ์ของโรงเรียนที่ตั้งไว้
- ขาดรายละเอียดว่า เพราะเหตุใดการตอบวัดถุประสงค์ข้อ 1 จึงใช้แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ แต่วัดถุประสงค์ข้อ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตาม treatment
- ระบุกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน 2 ปีการศึกษา จำนวน 4 ห้องเรียน แต่ใช้จริงเป็นปีการศึกษาเดียว จำนวน 2 ห้องเรียน

4. การเลือกวิธีสอนต้องเหมาะสมสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา เช่น

- ผู้เสนอขอเลือกวิธีสอนซึ่งเป็นตัวแปรอิสระได้เหมาะสมสมกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แต่ก็ต้องพิจารณาความเหมาะสมสมกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย กระตุ้นให้เกิดการสืบเสาะค้นหา แต่ถ้าเป็นเนื้อหาที่สามารถเรียนรู้ได้เองอย่างตรงไปตรงมา การสืบเสาะก็อาจทำให้เสียเวลาและนักเรียนไม่เห็นคุณค่าของการสืบเสาะ

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน/กิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม เช่น

- ระบุถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนว่า แบ่งกลุ่มแบบคลasse ความสามารถครูสอบตามปัญหาที่ผ่านมา สนทนาระหว่างกันสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ ให้นักเรียนศึกษาความรู้ใหม่จากเอกสารประกอบการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ อธิบายแล้วนำเสนอตัวยัตนเอง หมายความว่า ครูแจกเอกสารประกอบการเรียนให้นักเรียนทุกคน หรือทุกกลุ่ม ครูไม่ได้เป็นผู้สอนความรู้ใหม่ แต่ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่ด้วยตนเอง ครูเพียงแต่เป็นผู้ดูการทำงานของนักเรียนและคุ้นเคยกับกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนกิรระบุเช่นนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เช่นนี้ไม่ใช่การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่แต่เพียงมองเอกสารให้ผู้เรียนอ่าน และศึกษาด้วยตนเอง แต่ต้องเป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนกับครูทำกิจกรรมร่วมกัน ให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจ และสรุปด้วยตนเองจากกิจกรรมที่ครูและนักเรียนทำร่วมกัน ซึ่งไม่ใช่การมองหมายให้ผู้เรียนศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียนเพียงอย่างเดียว ในเรื่องนี้โปรแกรม GSP สามารถช่วย

ได้มาก จากแผนการจัดกิจกรรมพบว่าใช้สื่อ GSP น้อย ไม่คุ้มค่า เป็นเพียงการใช้ GSP ช่วยในการเขียนกราฟเท่านั้น ไม่ได้ใช้ GSP เพื่อการสังเกตการสำรวจ ก่อนที่จะสรุปผลแต่อย่างใด

- ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูป และกระดาษคำตอบให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนักเรียนแต่ละคนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษาหารือกันและนักเรียนกลุ่มละ 2 คน คือ ผู้รายงานและผู้ช่วยรายงานนำเสนอ

- แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง ไม่ระบุว่าแต่ละชั่วโมงครุภาระจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอะไร และนักเรียนเรียนรู้อะไร

- มีการระบุการออกแบบวิธีการสแกฟฟ์ฟล์ดิ้ง แต่ไม่มีรายละเอียดว่าวิธีการดังกล่าวมีการดำเนินการอย่างไรในห้องเรียน

- มีความสับสนระหว่างวิธีการสแกฟฟ์ฟล์ดิ้งที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ ไม่ชัดเจนว่าใช้แต่ละอย่างร่วมกันอย่างไร

- กระบวนการที่ใช้มี 6 ขั้น ที่ซับซ้อน แต่ไม่ชัดเจนว่าในแต่ละขั้นนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างไร เพราะตัวเปรียบวัดเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเป็นการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งการสอนปกติ หลังเรียนย่อมสูงกว่าก่อนเรียนอยู่แล้ว

6. กิจกรรมการเรียนการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบร่วมกันไม่ได้เป็นผู้สอนเลย เช่น

- ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนของครุภาระ 1 เรื่อง แล้วให้ทำแบบฝึกทักษะ อภิปรายรายปัญหา ช่วยกันหาคำตอบ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นการเข้าใจผิดของครุภาระยังยิ่งที่เข้าใจว่าเป็นการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง หรือมีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจซึ่งจะเข้าใจได้ครู่และนักเรียนต้องมีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ไม่ใช่เกิดจากการให้นักเรียนอ่านจากเอกสารด้วยตนเองเพียงอย่างเดียว

- กิจกรรมการเรียนการสอนของทั้งสองกลุ่มต่างกันตรงที่ว่า กลุ่มทดลองให้นักเรียนใช้ภาษาท้องถิ่นในการพูดจากร่วมกัน อภิปรายร่วมกัน และนำเสนอ ส่วนกลุ่มควบคุมให้ใช้ภาษาไทยเท่านั้น การใช้ภาษาท้องถิ่นจึงเกิดจากนักเรียน ไม่ใช่เกิดจากครุภาระครูไม่ได้สอน จะไปบังคับให้นักเรียนกลุ่มควบคุม สนทนากับครุภาระ แต่การสอนภาษาไทย ได้อย่างไร และทำไม ปัญหาทั้งหมดจึงอยู่ที่ว่า ครูไม่ได้เป็นผู้สอน ครุภาระเย่ฯ

7. ปัญหาที่นำมาใช้ในกิจกรรม ขาดการระบุแหล่งที่มา รวมถึงคำถามที่ใช้ถามกระตุ้นให้คิดถ้าไม่ได้สร้างสรรค์ขึ้นด้วยตนเองต้องอ้างอิงด้วย

8. ในกิจกรรมไม่ถูกต้อง

9. จุดประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในส่วนนี้ วิธีการส่งเสริมยังไม่เด่นชัด มีปริมาณน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องสมการเชิงเส้น จะเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมได้อย่างไร ประกอบกับแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย จึงทำให้ผลการวิจัยที่ได้ขาดความน่าเชื่อถือ

10 ใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- ใช้คำว่า “การคิดวิเคราะห์” ของนักเรียนเป็นเรื่องที่ใหญ่และมีความสำคัญมาก แต่โดยเครื่องมือ บทางเรียน และแบบทดสอบที่ออกแบบไว้ ตลอดจนรูปแบบของการสอนไม่สามารถตอบสนองได้ เพราะบทเรียนที่สร้างขึ้นที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นั้น เป็นเพียงบทเรียนที่ใช้ Power Point เป็นพาหนะ ไม่มีการเคลื่อนไหว เมื่อ結合การเปิดหนังสือที่ลักษณะ ไม่มีเสียงประกอบ ลักษณะเช่นนี้ ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเพียงสื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เท่านั้น นอกจากนั้น การพิมพ์ข้อความลงใน Power Point ไม่มีความประณีต ข้อความลับลุ้นใจและค่อนข้างอ่านยาก

11. แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบปรนัยมากถึง 30 ข้อ มีอัตนัยเพียง 2 ข้อ เท่านั้น ไม่สามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้

12. รูปแบบของการสอน การจัดกิจกรรมของการเรียนรู้ เมื่อกันทุกแผน โดยเน้นให้ นักเรียนศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ก่อนที่สรุปเนื้อหาร่วมกับครุ กิจกรรมการเรียน การสอนแบบนี้ ไม่ส่งผลดีต่อนักเรียน เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจ ได้แนวคิด ที่ถูกต้องและรู้จักการคิดวิเคราะห์ สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถได้มาด้วยการอ่านและศึกษาด้วยตนเองแต่ เพียงอย่างเดียว

13. “ไม่มีความชัดเจนเรื่องรูปแบบหรือบรรยากาศของการเรียนรู้ในห้องเรียน” ไม่ชัดเจนว่า นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือไม่ หรือว่าใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวนำเสนอจ่อใหญ่ หน้าห้องเรียน หากมีเครื่องเดียวเช่นนี้ นักเรียนจะศึกษาเนื้อหาได้อย่างไร

14. “ไม่มีความชัดเจนเรื่องการจัดกิจกรรมโดยการมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนในการตอบ คำถาม ในแบบฝึกหัดภายในห้องเรียนว่าทำอย่างไร ถ้านักเรียนแต่ละคนคลิกเม้าส์ของตัวเองพร้อมกัน อะไรจะเกิดขึ้น แล้วจะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนคนใดตอบว่าอย่างไร ผิดตรงไหน

15. ขาดรายละเอียดว่าพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปโดยใช้แนวคิดและหลักการได้ และเหมาะสมกับเนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการอย่างไร รวมทั้งกระบวนการนำไปใช้ในห้องเรียนไม่มีข้อมูล ว่าใช้อย่างไร และนักเรียนได้พัฒนาอะไรจากการใช้บทเรียนที่ครุสร้างขึ้น

16. ขาดการระบุอย่างละเอียดว่า การตรวจสอบความรู้ความสามารถนักเรียนอย่างละเอียด ตามตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ ทำอย่างไร ตรวจสอบจากอะไร มีเครื่องมืออะไร

17. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ข้อสังเกตคือ สูตรสำหรับการเปรียบเทียบดังกล่าวมีสองสูตร ขาดการแสดงเหตุผลว่า เหตุใดจึงใช้สูตรตามที่ได้ระบุไว้
18. การทดลองใช้เวลาเพียง 10 วัน อาจไม่เพียงพอสำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์
19. การทดลองใช้แบบทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่ชัดเจนว่าใช้ในปีการศึกษาใด
20. ช่วงเวลาที่ใช้ในการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกัน ทำให้มีผลต่อการวิจัย เช่น กลุ่มทดลอง 17 คนใช้เวลาหลังเลิกเรียน คือ เวลา 15.00–16.00 น และกลุ่มควบคุม 17 คนใช้เวลาเรียนปกติในวันจันทร์–วันศุกร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ประชากรในการวิจัยที่ระบุในบทที่ 1 และบทที่ 3 ไม่สอดคล้องกัน
2. จำนวนนักเรียนนำร่องในแต่ละหน้าไม่ตรงกัน
3. จำนวนประชากรไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง เช่น
 - จำนวนประชากรไม่ชัดเจนว่า มีจำนวนเท่าไร
 - จำนวนกลุ่มพัฒนาไม่ชัดเจน ที่ระบุว่า ปี 2552 – 2553 แต่ละปีมีจำนวนเท่าไร และนำไปพัฒนาช่วงเวลาใด (ภาคเรียนใด) และเป็นกลุ่มเดียวกับการใช้ชุดฝึกหัดประกอบการทางคณิตศาสตร์หรือไม่
 - | - การระบุจำนวนประชากรไม่ถูกต้อง เช่น ระบุประชากร จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง แต่แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียน จำนวน 11 คน
 - การวิจัยนี้ระบุเฉพาะประชากร แต่กล่าวว่า "...ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง" ไม่ชัดเจนว่าหมายถึงอะไร
4. กำหนดประชากรในการวิจัยไม่เหมาะสม เช่น
 - กลุ่มประชากร คือ นักเรียน 18 คน ปีการศึกษา 2553 เรียนเรื่องเดียวกันถึง 2 ครั้ง ทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งไม่เหมาะสม
5. ไม่ควรระบุปีการศึกษาในประชากร เพราะจะทำให้อ้างอิงผลการวิจัยไปใช้ในปีอื่นๆ ไม่ได้
6. วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง/การสุ่มตัวอย่างไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง เช่น
 - การแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม และให้เลือกเป็นกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม และกลุ่มควบคุม อีกกลุ่มหนึ่ง มีวิธีการเลือกอย่างไร

- ขาดการระบุถึงวิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่างที่ชัดเจน เช่น กลุ่มทดลองได้มาอย่างไร ไม่ชัดเจน และเป็นกลุ่มเดียวกันกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ ใช้เวลาช่วงไหน ต่างกันอย่างไร ต้องระบุ

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ไม่ชัดเจนว่าสุ่มมาโดยวิธีใด เช่น ที่ระบุว่า สุ่มอย่างง่าย ไม่ชัดเจนว่า สุ่มด้วยวิธีใด

- การได้มาของกลุ่มตัวอย่างไม่ถูกต้อง เช่น ระบุว่าได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง 2 ห้องเรียน ไม่เป็นไปตามทฤษฎีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เพราะมีผลต่อการเลือกใช้สถิติทดสอบที่ (*t-test*) ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า กลุ่มตัวอย่างต้องได้มาโดยการสุ่ม

- ไม่ชัดเจนว่ากลุ่มตัวอย่างคือใคร

- ขาดการระบุเหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เช่น นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมี 2 ห้อง เพราะเหตุใด จึงต้องเลือกแบบเจาะจง

- ระบุการสุ่มกลุ่มตัวอย่างไม่ตรงกัน เช่น การสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้อง จำนวน 48 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 แต่ในหน้าอื่นระบุว่า ประชากร 2 ห้องเรียน ซึ่งจัดชั้นเรียนแบบคละ จำนวน 48 คน สุ่มห้องหนึ่งจำนวน 24 คน เป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 24 คน ซึ่งไม่ตรงกัน

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ไม่สามารถเป็นตัวแทนของประชากรที่กล่าวถึงได้ และการใช้สถิติทดสอบค่าไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของตัวสถิติ

- กลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป เช่น ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 คน

7. ภาษาทางสถิติไม่ถูกต้อง เช่น

- การสุ่มแบบเจาะจง (*Purpoive Sampling*)

การสร้างเครื่องมือ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การสร้างเครื่องมือไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและไม่ตรงกับตัวแปรที่ศึกษา

2. ขาดการระบุวิธีการสร้างเครื่องมือ

3. ขาดการตรวจสอบคุณภาพ/หาประสิทธิภาพเครื่องมือ

4. เครื่องมือที่สร้างไม่ถูกต้องในกระบวนการวิจัย

5. เครื่องมือขาดความน่าเชื่อถือ เช่น

- ชุดฝึกทักษะไม่สนองตอบจุดประสงค์ด้านทักษะ กระบวนการอย่างครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในรายงานการวิจัย รวมทั้งการวัดผล

6. ผู้เสนอขอหาดความระมัดระวังในเรื่องการสร้างเครื่องมือ เช่น
 - ใช้คำว่า “คุณสมบัติของการท่ากัน” ไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้องใช้ “สมบัติของการท่ากัน”
7. เครื่องมือไม่เหมาะสม เช่น
 - เครื่องมือวัดพฤติกรรม เป็น แบบสอบถามพฤติกรรมการเรียน
8. เครื่องมือที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เช่น
 - วัตถุประสงค์ของการวิจัยระบุว่า เปรียบเทียบเจตคติอวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดการกระจายสัมบูรณ์ แต่ในแบบวัดเจตคติ เป็นแบบวัดเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ ไม่ใช่เฉพาะเรื่อง การวัดการกระจายสัมบูรณ์
9. ขาดรายละเอียดของเครื่องมือที่สร้าง เช่น
 - ขาดรายละเอียดของลักษณะสำคัญของ CAI ที่สร้างว่า มีความเฉพาะอย่างไร มีจุดเด่น ในเรื่องใด จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในลักษณะใด
10. กระบวนการสร้างเครื่องมือไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน เช่น
 - กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระบุว่า เขียนแบบทดสอบตามนิยาม แต่นิยามในบทที่ 1 ไม่ปรากฏนักเรียนที่นำไปทดลองว่าได้เรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาหรือไม่ เป็นกลุ่มเดียวกับการทดลองแบบฝึกหัดหรือไม่ ไม่มีความชัดเจน ทดลองเมื่อไร ภาคเรียนไหน แบบทดสอบมี 2 ฉบับ ใช้หรือไม่
 - การนำเสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ไม่ปรากฏว่า รองรับการนำเสนอแนวคิดในบทที่ 2 และนิยามที่กล่าวถึงในบทที่ 1
 - สร้างแบบทดสอบ จำนวน 80 ข้อ แต่นำไปทดลอง จำนวน 40 ข้อ ปรับปรุงแล้ว เหลือ จำนวน 25 ข้อ ไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 10 คน ใช้ทฤษฎีของคริ จำนวนไม่เหมาะสม เขียนเป็นหลักการและทฤษฎีทั้งหมดไม่ชัดเจน ทดลองเมื่อไร ภาคเรียนไหน นักเรียนกลุ่มนี้เรียนเนื้อหาที่ทำการทดสอบมาแล้วหรือยัง จำนวนกี่คน ผลการวิเคราะห์ได้ค่าทางสถิติแต่ละตัวเป็นเท่าไร ไม่นำเสนอให้เห็นเป็นรูปธรรม ทดลองแบบทดสอบมีกี่ชุด 5 ฉบับ หรือ 1 ฉบับ แต่ละฉบับจำแนกคุณภาพไม่ชัดเจนว่ามีคุณภาพเป็นอย่างไร ได้ค่าความเชื่อมั่นแต่ละฉบับเป็นเท่าไร
 - การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ บุคคลที่อ้างถึง เช่น สินธัย ศรีจันทร์ ไม่ปรากฏในบทที่ 2 ว่ามีการศึกษา และนำไปทดลองกับนักเรียนภาคเรียนใหม่ จำนวน 10 คน ใช้ทฤษฎีหรือแนวคิดคริ ใช้เทคนิค 27% จะเหลือให้นำมาคำนวณกี่คน จำนวนไม่เหมาะสม นักเรียนกลุ่มนี้มีการเรียนรู้เรื่องการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาหรือยัง ถ้ายังก็ไปทดลองไม่ได้ การใช้ KR-21 ต้องศึกษาข้อตกลงเบื้องต้นให้ถูกต้องว่าเลือกใช้ถูกหรือไม่

– ระบุว่า แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แต่ขาดการสร้างแบบทดสอบทั้งสองฉบับเป็นข้อสอบคู่ขนาน ซึ่งจะต้องมีลักษณะและคุณภาพใกล้เคียงกันทั้งด้านเนื้อหา ความยากง่าย จำนวนจำแนก ลักษณะคำถาม และจำนวนข้อคำถาม

– การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ ระบุว่า เป็นแบบทดสอบคู่ขนานฯ แต่การแสดงรายละเอียดของค่าความยากง่าย จำนวนจำแนก และค่าความเที่ยง นำเสนอไว้เพียงชุดเดียว

– ขั้นตอนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ไม่เป็นไปตามขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม และการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ใช้กับใคร ชั้นใด จำนวนกี่คน ที่ไหน เมื่อได้ผลเป็นอย่างไร

– กระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะ ที่กล่าวว่า ศึกษาหลักสูตร เทคนิคการจัดทำสื่อ แต่ไม่ปรากฏว่าอย่างการศึกษาในบทที่ 2 ผลการทดลองแต่ละครั้งได้ผลเป็นอย่างไรไม่นำเสนอ มีการขอความร่วมมือนักเรียน ครุ้งๆ ก្នៀបគ្រប់គ្រងនិងចូលរួមជាប្រព័ន្ធឌីជីថល ដែលមានការចូលរួមជាប្រព័ន្ធឌីជីថល ទាំងអស់នេះ មិនបានបញ្ជាក់ថាបានប្រើប្រាស់ឡើង

– กระบวนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบไม่ชัดเจน นักเรียนที่ไปทดลองได้เรียนเนื้อหาที่ทำการศึกษามาหรือยัง และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนหรือไม่

– กระบวนการสร้าง บางแห่งเรียกว่า แผน บางแห่งเรียนว่า ชุดกิจกรรม หรือ กระบวนการที่เป็นเช่นนี้ เพราะนิยามไม่ถูกต้อง

– ขั้นตอนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ไม่เป็นไปตามขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม และการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ใช้กับใคร ชั้นใด จำนวนกี่คน ที่ไหน เมื่อได้ผลเป็นอย่างไร

– การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิด ไม่ได้ระบุลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นจุดเน้นของการพัฒนาครั้งนี้ ทำให้ไม่เห็นภาพรวมของกิจกรรม

– การนำเสนอเนื้อหาปนกับชุดฝึก แบบฝึก ซึ่งต้องนำเสนอเนื้อหาว่ามีกี่เรื่อง หรือกี่สาระ ให้เกิดความชัดเจน

– กระบวนการสร้างที่กล่าวว่า ศึกษาแนวคิดของ Likert แต่ไม่ปรากฏในบทที่ 2

– การนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ ต้องระบุภาคเรียนและปีการศึกษาด้วย เนื่องจาก การนำแบบทดสอบไปใช้ในครั้งนี้ นำไปใช้กับนักเรียนในชั้นที่สูงกว่าชั้นที่ทดลอง

– กระบวนการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ กระบวนการทดลองไม่ชัดเจนว่า ไปทดลองกับนักเรียนปีไหน ภาคเรียนไหน รู้จักชุดการเรียนการสอนหรือไม่

- กระบวนการสร้างแบบฝึกทักษะที่นำไปทดลองไม่ชัดเจนทดลองกับนักเรียนภาคเรียนใหม่ เล็กซ์ณะนักเรียนที่นำไปทดลองเป็นอย่างไร และการให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน จำนวน 7 ฉบับ มาจากใหม่ไม่ปรากฏกระบวนการสร้าง

- กระบวนการสร้างแบบทดสอบไม่ชัดเจน นักเรียนที่นำไปทดลองได้เรียนเนื้อหาไม่หรือยัง และเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ทำการทดลองแบบฝึกทักษะหรือไม่ และได้แบบทดสอบฉบับเดียว จำนวน 50 ข้อ ใช้สัญลักษณ์ $k - 20$ ผิด

- กระบวนการสร้างแบบวัดเขตคติไม่ชัดเจน นักเรียนที่นำไปทดลองไม่ชัดเจนว่ารู้จักแบบฝึกทักษะหรือไม่

- จำนวนนักเรียนที่ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือมีจำนวนน้อย ควรทดลองกับนักเรียนอย่างน้อย 25-30 คน เพื่อให้ผลการทดลองนั้นน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

- กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์ ขาดความชัดเจนว่านำไปทดลองที่ใด ภาคเรียนใด และนักเรียนที่นำไปทดลองได้ผ่านการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์มาหรือไม่ ไม่ เช่นนั้นจะไม่สามารถทดลองหาคุณภาพ

- ขาดการนำเครื่องมือไปทดลองใช้

- การนำไปทดลองไม่ชัดเจนว่านักเรียนที่นำไปทดลองเรียนเนื้อหานั้นหรือยัง เพราะรูปแบบการสอนระบุว่านักเรียนต้องผ่านเนื้อหามาแล้ว และอาจเป็นปัญหาเพราะมีการทดสอบความรู้ความสามารถในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว

- กระบวนการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ขาดความชัดเจนว่านำไปทดลองภาคเรียนใด

- นักเรียนที่นำไปทดลองใช้แบบทดสอบมีจำนวนน้อยเกินไป

|- การทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ต้องเขียนรายละเอียดให้ชัดเจนว่านักเรียนกลุ่มนี้ได้ทดลองใช้กิจกรรมปัญหาคณิตศาสตร์มาแล้ว และครรเป็นผู้จัดกิจกรรม และควรทบทวนการหากความเที่ยงของเครื่องมือทั้งสองชนิดนี้ เนื่องจากค่าที่ระบุสูงมาก ต้องแสดงที่มาด้วย

- สร้างจำนวนข้อสอบพอดี ไม่ได้คัดเลือก และตอนที่นำรูปแบบการสอนไปทดลองแบบทดสอบได้ผ่านการหาคุณภาพหรือไม่ ไม่ชัดเจน

- กระบวนการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่มีการทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพ

- การนำชุดกิจกรรมไปทดลองกับกลุ่ม 3 คน และกลุ่ม 10 คน กล่าวแต่เพียงว่าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ไม่มีรายละเอียด เอกสารหลักฐานมากพอสำหรับนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ว่าได้ปฏิบัติการสอนอย่างไร เป็นนักเรียนของปีใด มาจากไหน เป็นต้น

- การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฯ ที่กล่าวว่านำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ขาดรายละเอียดเช่นกันว่าได้ปฏิบัติจริง และนักเรียนกลุ่มนี้มาจากไหน ชั้นอะไร

- การดำเนินการทดลองใช้ CAI ไม่ได้ระบุขั้นตอนและรายละเอียดการใช้ CAI ในชั้นเรียน จึงไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างการทดลองสอนกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

- การนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ฯ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ซึ่งไม่เหมาะสม เพราะโดยปกติเรื่องดังกล่าวเป็นเนื้อเรื่องของภาคเรียนที่ 1

- การจัดเรียงลำดับของแบบทดสอบใช้เกณฑ์ใด ไม่มีในนิยาม

- การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ไม่สอดคล้องกับบทที่ 3 เช่น ระบุว่า จำนวน 10 คน แต่มีข้อมูล จำนวน 54 คน

- การวิเคราะห์ค่า IOC ไม่ถูกต้อง

- แบบทดสอบแบบเลือกตอบมีเพียง 10 ข้อ ค่อนข้างน้อย

- เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ถูกต้อง

- ขาดการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

- การสร้างเครื่องมือไม่มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าความเชื่อมั่น

- ข้อคำถามในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจไม่สื่อถึงความพึงพอใจต่อชุดการเรียน

การสอนที่ต้องการทราบรายข้อ

- ภาษาที่ใช้ในการถามคำถามในแบบทดสอบไม่ถูกต้อง เช่น ข้อคำถาม คือ ถ้าลำดับที่ 55 จะได้จำนวนตามข้อใด ตามด้วยตัวเลือก

- เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์เน้นความรู้ความจำและความเข้าใจง่ายๆ และมีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบฝึกหัด ขาดการวัดด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา

- การสร้างแบบทดสอบที่วัดความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพียงอย่างเดียว ควรมีหลายรูปแบบที่สามารถวัดความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องให้นักเรียนเขียนและถ่ายทอดวิธีการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นเป็นตอน อาจจะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย แบบเติมเชิงพาณิชตอบ และแบบทดสอบแบบอัตนัยแสดงวิธีทำอย่างสั้นๆ และอย่างละเอียด เป็นต้น

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบแบบนี้ไม่สามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ดีเพียงพอ ต้องสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังที่ปรากฏในชุดกิจกรรมแต่ละเล่ม

- แบบทดสอบมีลักษณะใกล้เคียงกับใบกิจกรรม
- ข้อคำถามในแบบทดสอบมีจำนวนน้อยเกินไป เช่น มีเพียง 5 ข้อ
- การออกแบบทดสอบ คำถานไม่เป็นระบบ เช่น

$$127 \times 4 = \square$$

$$14.5 \times 6,714 = \text{ได้ผลลัพธ์เท่าใด}$$

- แบบวัดความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สู่ความพอดี “ไมabay สร้างรายได้” ไม่ปรากฏการหาค่าความเชื่อมั่น

- ขาดการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
- การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ของขั้นตอนที่ 1 (การศึกษาปัญหา) ขาดการนำไปทดลองใช้และไม่พับการหาประสิทธิภาพ
- จำนวนข้อที่สร้างแต่ละเรื่อง มีจำนวนข้อพอดี ไม่มีการสร้างเพื่อไว้เพื่อตัดข้อที่ไม่มีคุณภาพตามเกณฑ์ออก

- การทดลองใช้แบบทดสอบที่ปรับแก้แล้ว ควรนำกลับไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดิม หรือไม่ เพราะการที่นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับเดิมซ้ำกันถึง 3 ครั้ง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ทำให้คุณภาพของข้อสอบคลาดเคลื่อนไป

- ขาดการนำเสนอผลการทดลองใช้
- นำเสนอผลการทดลองใช้เครื่องมือไม่ชัดเจน
- ขาดการระบุที่มาของเกณฑ์การพิจารณา
- ขาดกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้
- เกณฑ์ที่กำหนดไม่ครอบคลุม เช่น คำตอบถูก แต่ไม่แสดงวิธีการคิด จะให้คะแนนอย่างไร

- เกณฑ์การประเมินทักษะการเขียนโดย ต้องทบทวนการเขียนอย่างกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อีนๆ กับ 7 กลุ่มสาระฯ ว่าจำเป็นหรือไม่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพราะนักเรียนต้องมีความรู้ในกลุ่มสาระต่างๆ เหล่านั้นด้วยจึงจะเขียนโดยได้

- เกณฑ์การตรวจให้คะแนนไม่ตรงกับตัวแบบที่ต้องการศึกษา เช่น เกณฑ์การตรวจให้คะแนน เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งไม่ตรงกับตัวแบบที่ต้องการศึกษา คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์

- แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ที่ระบุว่าสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ถ้ามีด้วยหลักสูตรฯ ปี 2544 ต้องมีมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ไม่ชัดเจนว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร จำนวนกี่ฉบับฯ ละกี่ข้อ คะแนนเกณฑ์กำหนด 50% ถือว่าผ่าน เป็นแนวคิดของผู้ใด

11. การกำหนดผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน เช่น

- ขาดการระบุว่าผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ มีความเชี่ยวชาญทางวิชาการสาขาใด เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์หรือไม่

- ขาดรายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสร้างสื่อและด้านเนื้อหา แต่มีการกล่าวถึงการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจก่อนนำไปใช้

- ผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาเครื่องมือในการวิจัย ไม่เหมาะสม เช่น บางคนมีวิทยฐานะยังไม่เหมาะสมกับการวิจัย

- การขอความร่วมมือผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินต้องมาก่อนการทดลองและสอบถามคนอื่น
 - ไม่ปรากฏว่ามีผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
 - ไม่มีการสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ชัดเจน เช่น

- กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอด้วยตัวอย่าง แต่ละตอนเกี่ยวข้องกันอย่างไร ข้อซ้อนหรือต่อเนื่องกันหรือไม่ระหว่างแบบฝึกหัดในโครงงาน

- กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ชัดเจนว่าเก็บเมื่อไร
 - กิจกรรมโครงงานใช้เวลาปกติหลังเลิกเรียน ใช้กี่ครั้ง กี่ชั่วโมง ไม่ปรากฏ

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่สามารถควบคุมตัวแบบได้ เช่น

- ให้นักเรียนใช้ชุดฝึกในเวลาว่างหรือทำการบ้าน จะควบคุมอย่างไร นักเรียนได้ดำเนินการใช้เวลานานเท่าไร เก็บข้อมูลอย่างไร

การวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล ขาดรายละเอียดและความชัดเจน

2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนเป็นรายบุคคล จำแนกเป็นรายชื่อ ตามรายการของเครื่องมือ ทำให้ไม่เห็นผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นภาพรวมของตัวแปรตาม

3. ค่าวิกฤตที่ได้ ไม่ถูกต้อง

4. ใช้ x แทนเครื่องหมายคูณ ไม่ถูกต้อง

5. ใช้สัญลักษณ์ S กับ $S.D.$ ต่างกัน

6. ไม่ปรากฏสูตรที่ใช้ในการคำนวณ

7. การวิเคราะห์ข้อมูลไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการศึกษา

8. สูตรค่าเฉลี่ยเพราะเหตุใดจึงต้องใช้ 2 สูตร และต่างกันอย่างไร

9. ขาดการระบุที่มาของเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมาย

10. เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมาย ไม่ชัดเจน

11. ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ถูกต้อง

12. สูตร r_{cc} ไม่ถูกต้อง

13. การวิเคราะห์ในบทที่ 4 ไม่ถูกต้อง ส่งผลต่อการสรุปในบทที่ 5 ไม่ถูกต้องด้วย เช่น

– สรุปประสิทธิภาพเป็นรายชุด เจตคติไม่สัมพันธ์กับความหมายที่กำหนด

14. คำนวณค่า p และ t ผิดเกือบทุกข้อ บางข้อใช้ไม่ได้

15. ใช้สัญลักษณ์ทั้ง N และ n ประปนกันกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งไม่ถูกต้อง

16. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ถูกต้อง เช่น

– สูตรที่ระบุไว้เป็นสูตร t -test statistics มีการแจกแจง t (t distribution) ไม่ใช่ การแจกแจง z (z distribution)

– ระบุว่าเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียน

โดยใช้ Z -test ไม่ถูกต้อง ซึ่งที่ถูกต้องคือ ใช้การทดสอบที่แบบคู่ ($\text{paired}-t$ test)

17. ค่าสถิติทดสอบค่า t สับสน เช่น

– ระบุค่าสถิติทดสอบค่า t เพากระหว่าง 8.84 และอีกหนึ่งระบุ ค่าสถิติทดสอบ t เพากระหว่าง

17.3205

– เป็นการทดสอบที่แบบคู่ ($\text{paired}-t$ test) ดังนั้น การระบุว่า z (.01, df 33) และ ระบุ ค่า z เพากระหว่าง 12.8 จึงไม่ถูกต้อง

18. ภาษาที่ใช้ทางสถิติไม่ถูกต้อง

19. การใช้ N ไม่ถูกต้อง และค่าเฉลี่ยซึ่งเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันมาก และนักเรียนกลุ่มนี้ ตามคำชี้แจงระบุว่าเป็นกลุ่มที่เรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว เพราะเหตุใดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนจึงต่ำมาก แสดงว่าการสอนที่ผ่านมาทำให้นักเรียนไม่มีความคงทนในการเรียนรู้

20. คะแนนทดสอบหลังเรียน 20 ได้มาจากไหน เครื่องมือที่เก็บข้อมูลไม่ pragmatically กระบวนการสร้างในบทที่ 3

21. ไม่ได้ระบุเกณฑ์ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้น จึงไม่เหมาะสมและทำให้สับสน

22. การดำเนินการในบทที่ 3 และผลที่ได้จากการสังเกตไม่ชัดเจนตามเกณฑ์และรายการที่ปรากฏในแบบสังเกตที่กำหนด เอียนตามความคิดเห็นไม่ได้เขียนตามกรอบเครื่องมือ

23. การดำเนินการทดสอบพื้นฐานโดยใช้ t -test ยังไม่ถูกต้อง เนื่องจากขาดการทดสอบความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่ม

24. การพิมพ์สูตร E_1 และ E_2 ไม่ถูกต้อง

25. การระบุความหมายของตัวอักษรในสูตร E_1 , E_2 มีผิดมาก

26. สูตร t ผิด

27. บทที่ 1 ไม่มีกล่าวแต่อย่างใดว่าร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าจะต้องเพิ่มขึ้นอย่างน้อยเท่าใด แต่ผลการวิเคราะห์กล่าวว่า คะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าเท่ากับ 9.90 คิดเป็นร้อยละ 33.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ต้องเพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 25 ของคะแนนเต็ม

28. ใช้สัญลักษณ์ N ไม่ถูกต้อง

29. ระบุว่าใช้ประชากร จำนวน 51 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด แล้วใช้การทดสอบค่า t ซึ่งไม่ถูกต้อง

การนำเสนอผลการวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ไม่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ด้านคุณภาพได้มาอย่างไร

2. สรุปข้อมูลไม่ถูกต้อง เช่น

– ขั้นประสมศึกษาชอบอ่านมากที่สุด ร้อยละ 94.68 ขั้นมั่นใจศึกษาชอบอ่านร้อยละ 94.91

ขั้นใหมมากที่สุด

3. การรายงานผลการศึกษา ไม่เรียงลำดับตามวัตถุประสงค์

4. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนเป็นรายบุคคล จำแนกเป็นรายข้อตามรายการของเครื่องมือ ทำให้ไม่เห็นผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นภาพรวมของตัวแปรตาม

5. นำเสนอผลการวิเคราะห์ไม่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น นำเสนอผลการวิเคราะห์ คนละเรื่องกับการวิเคราะห์ข้อมูล

6. ตารางที่นำเสนอ ไม่ชัดเจน ขาดการจัดระบบ บางตาราง หรือวิธีการคิดคำนวณต้องนำไปไว้ภาคผนวก

7. นำเสนอไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

8. นำเสนอแต่ไม่มีการแปลผลจากตาราง

9. แปลผลผิด ไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ปรากฏในบทที่ 3 เช่น

– ผลการศึกษาเขตคติ ระดับเขตคติที่แปลความหมายไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 ในตารางระบุดี กับดีมาก บางรายการแปลผลผิด แต่แปลผลได้ตารางสรุปไว้ในระดับมาก ซึ่งไม่สัมพันธ์กัน และข้อความหลายข้อใช้ไม่ได้ เช่น ใช้คำว่าเสมอ ไม่เหมาะสม ตามข้อเท็จจริง (fact) จะไม่ใช้ความรู้สึก เช่น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีกฎเกณฑ์

10. ผลการศึกษาเขตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ถูกต้อง เช่น

ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับเขตคติ
---------	-----------	------	-------------

– ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายที่ต้องเรียนคณิตศาสตร์ 4.51 0.19 ดีมาก

– เมื่อทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ข้าพเจ้าจะลอกเพื่อนๆ 4.55 0.13 ดีมาก

– ผลการเรียนของข้าพเจ้าดียิ่งขึ้นถ้าไม่มีเรียน 4.59 0.16 ดีมาก

วิชาคณิตศาสตร์

– ข้าไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเวลาที่ข้าพเจ้ารู้สึกไม่อยากเรียน 4.41 0.16 ดี

11. นำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน เช่น

– การนำเสนอข้อมูลในตารางไม่ระบุจำนวนนักเรียนเพื่อให้ทราบว่า คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ระบุไว้เป็นคะแนนของนักเรียนกี่คน

12. ภาระนำเสนอข้อมูลตอนที่ 4 เป็นเป้าหมายหลักตามที่เรื่องกลับดูไม่สำคัญ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนให้อย่างไร สังเกตอย่างไร เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ระยะเวลาที่สังเกตมาจากการไม่มีการวางแผน

13. ตารางที่นำเสนอไม่ครอบคลุมสาระที่กำหนด เช่น สาระ การวัด พืชคณิต และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในตารางไม่สอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

14. ความพึงพอใจต่อโครงงานมาจากที่ได เครื่องมือไม่ได้สร้างในบทที่ 3 แต่มีข้อมูลนำเสนอในบทที่ 4

15. การนำเสนอผลวิจัย ขาดการนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนาประกอบกับข้อมูลเชิงปริมาณที่วิเคราะห์ได เช่น

– ขาดการนำเสนอในเชิงลึก ซึ่งเป็นการแสดงถึงความคิด ความสามารถของนักเรียน ในเชิงพรรรณาประกอบเชิงปริมาณด้วย

– การนำเสนอผลการวิจัย ต้องมีข้อมูลเชิงพรรรณาประกอบด้วย โดยนำไปประกอบในการอภิปรายผลการวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นผลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรอิสระ เช่น ตัวอย่างการสร้างข้อสรุปของนักเรียน วิธีการสืบเสาะของนักเรียน เป็นต้น

16. การนำเสนอในบทที่ 4 เกณฑ์ประสิทธิภาพที่นิยามไม่ตรงกับบทที่ 3 ความสามารถในการเชื่อมโยง ไม่ปรากฏในแผนทั้ง 10 แผน/กิจกรรม แล้วจะส่งผลได้อย่างไร ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่ชัดเจน มีกระบวนการอย่างไร วัดได้จากอะไร วัดอย่างไร เป็นการนิยามตามหลักการ

สรุปผลการวิจัย มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การนำเสนองานวิจัยขาดการวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปที่เชื่อมโยงสู่ตัวแปรที่ทำการศึกษา
2. สรุปผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3. การสรุปผลเป็นเรื่องของการดำเนินการวิจัยมากกว่าผลที่ได้จากการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัยว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี น่าพึงพอใจ แต่ไม่มีเกณฑ์ที่กำหนดว่าอย่างไร จึงสรุปว่า “ดี น่าพึงพอใจ” และในรายงานระบุเกณฑ์การแบ่งความหมายว่า มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งไม่สอดคล้องกัน
5. สรุปผลไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เช่น
 - สรุปว่ามีความพึงพอใจดี แต่ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาไม่ใช่ การทำโครงการไม่ปรากฏในวัตถุประสงค์และตัวแปร แต่สรุปว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี น่าพึงพอใจ (ใช้เกณฑ์อะไวัดความพึงพอใจ)
6. การสรุป ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน ขาดความสมบูรณ์ เช่น
 - การสรุปผลการวิจัย ไม่ชัดเจนว่าผลคืออะไร คะแนนการเรียนเรื่องสมการหรือความสามารถในการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์
 - บทที่ 5 ประชากรไม่ชัด สมมติฐานบางข้อผิด เครื่องมือการวิจัย มีชุดกิจกรรมจากไหน การวิเคราะห์ผลการสังเกตวิเคราะห์อย่างไร สรุปผลการวิจัยดีขึ้นมาจากไหน ไม่ปรากฏในบทที่ 4
7. การสรุปผลการวิจัย ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์
8. การสรุปผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนด เช่น
 - สมมติฐานของการวิจัยแสดงว่าทดสอบสมมติฐานแบบสองข้าง แต่การสรุปผลเป็นการทดสอบสมมติฐานแบบข้างเดียว

9. การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่สอดคล้องกับสถิติที่ใช้
10. การสรุปไม่สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด

การอภิปรายผล มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ขาดเหตุผลที่ชัดเจนในการสนับสนุนผลการศึกษาแต่ละข้อที่ทำการศึกษา กล่าวแต่ภาพรวม
2. อภิปรายผลไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา
3. การอภิปรายผลกว้างและไม่มีการเชื่อมโยงสิ่งที่ใช้และได้จากการทดลองมาเป็นข้อมูลประกอบ
4. การอภิปรายผลสับสน และไม่ตรงกับประเด็นที่สรุปผล
5. การอภิปรายผลขาดการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่มีความสอดคล้องกันมาสนับสนุน

6. เรื่องที่นำมาอภิปรายไม่มีในบทที่ 2 และในบรรณานุกรม
7. การอภิปรายไม่ครอบคลุมค่าสถิติที่นำเสนอ
8. การอภิปรายผล ขาดการอ้างอิง เช่น
 - อ้างแนวคิดของอร์นไดร์ แต่ไม่อ้างอิงที่มา
 - การอภิปรายด้วยน้ำเสียง ไม่อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อความที่นำมาอภิปราย
9. การอภิปราย ขาดเหตุผลที่เป็นข้อค้นพบของผู้วิจัยขณะทดลองว่าเป็นอย่างไร
10. การอ้างอิงบุคคลหรือหน่วยงานปรากฏว่าในบทที่ 2 ไม่ได้ทำการศึกษาไว้ก่อน
11. เรื่องที่นำมาอภิปรายเป็นคนละรายวิชา
12. ขาดการนำเสนอผลก่อนอภิปรายผล

ข้อเสนอแนะ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาต่อไปที่ระบุไว้ ไม่ใช่ข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษา
2. ข้อเสนอแนะในบทที่ 5 ต้องอยู่บนพื้นฐานของผลการศึกษา ไม่ควรคิดเขียนขึ้นมาเอง

ข้อสังเกตอื่นๆ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง มีข้อสังเกต เช่น
 - ชื่อเรื่องที่ปากกับบทคัดย่อไม่ตรงกัน
 - ชื่อเรื่องกับวัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกัน
 - ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ ตัวแปร ไม่สอดคล้องกัน

2. บทคัดย่อ มีข้อสังเกต เช่น

- บทคัดย่อไม่ชัดเจน

- บทคัดย่อ ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อ 1 ที่ต้องการศึกษาปัญหา การเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากได้ข้อสรุปเพียงหัวข้อที่นักเรียนมีปัญหา แต่ไม่ทราบว่าปัญหาคืออะไร ทำให้นำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาไม่ได้

3. งานวิจัยนี้มีความไม่สอดคล้องระหว่างเรื่องที่วิจัย วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย และ การวัดตัวแปร เช่น

- ชื่อเรื่องเน้นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ใช้ภาษาไทยกับกลุ่มที่ใช้ภาษาอังกฤษ แต่ในการดำเนินการวิจัย มีการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ รวมทั้งการจัดกิจกรรมอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงมีความสับสน ในเรื่องของตัวแปรจัดทำว่าเป็นภาษาอังกฤษ หรือมีตัวแปรอื่นๆ ด้วย

4. งานวิจัยขาดความชัดเจนและสับสน เช่น

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้มากอย่างไร จำนวนเท่าใด ใช้วิธีแบบ ไม่ชัดเจน ระบุเพียงปีการศึกษา 2552 – 2553 ไม่แสดงตารางการทดลอง ระยะเวลาการทดลอง การทำกิจกรรม โครงการ ไม่มีการสังเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้าเพื่อสรุปมาใช้ในการวิจัย การตั้งสมมติฐานมีการกล่าวถึง การเขียนนิยามปฏิบัติการ แต่ในรายงานไม่ระบุรายละเอียดว่ามีความอย่างไร

- พิจารณาจากชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์ของงานวิจัยพบว่า งานวิจัยนี้เน้นบทบาทของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่เมื่อพิจารณาในแผนการจัดการเรียนรู้พบว่ามีการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเฉพาะในขั้นสรุปสุดท้าย โดยระบุในขั้นสรุปว่า “ครูให้นักเรียนดูสรุปในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” แต่กิจกรรมก่อนการสรุปสุดท้ายไม่มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้าไปมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนเลย ซึ่งทำให้คะแนนจากการสอนและความพึงพอใจ ไม่สามารถบูรุณได้แน่ชัดว่ามาจาก การดูสรุปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น ผลการทดลอง ครั้งนี้จะไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- ระบุว่า ตารางที่ 3 แสดงคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน แต่ในตารางที่ 3 แสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติและคะแนนหลังเรียน

5. การเขียนรายงานการวิจัยทำให้สับสนว่างานวิจัยนี้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือเน้นเอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์

6. การศึกษาเรื่องนี้ เป็นเพียงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อกพร่องทางการเรียนที่มี คุณภาพแล้ว แต่ผู้เสนอขอไม่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับการเรียนการสอนแต่อย่างใด จึงไม่สมบูรณ์ ในการศึกษา

7. การใช้ข้อความไม่ถูกต้อง เช่น พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งไม่ได้ระบุเช่นนั้น เพียงแต่กำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรแกนกลาง

8. การใช้ภาษาไม่ค่งที่ เช่น

- ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชุดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์, ผู้รายงานผู้วิจัย, อ้างอิงจาก อ้างอิงมาจาก, อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้สอน, แบบประเมินความพึงพอใจ แบบวัดความพึงพอใจ, หนังสือการ์ตูน บทเรียนการ์ตูนฯ, ด้านทักษะขั้นที่ ขั้น เป็นต้น

9. ใช้คำสำคัญไม่ค่งที่ ทำให้สับสนว่างานวิจัยนี้เน้นกิจกรรมหรือการจัดกิจกรรม หรือแผนการเรียนการสอน ถ้าพิจารณาตามชื่อเรื่องควรเน้นกิจกรรม ในนิยามศัพท์เฉพาะของคำว่า กิจกรรม ต้องระบุกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ และเทคนิคต่างๆ ที่ได้ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้ง ระบุรายละเอียดของกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

10. การใช้คำไม่ชัดเจน เช่น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีใหม่ต้องระบุ

11. ใช้ตัวย่อไม่ถูกต้อง เช่น

- ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (GAT) ของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

12. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน ไม่รัดกุม ไม่เหมาะสม เช่น

- สื่อ ที่ถูกต้องคือ สื่อการเรียนรู้

- ขั้นวัดและประเมินผล คำว่า วัด ที่ถูกต้องคือ วัดผล

- มโนคติ (Concept) ที่ถูกต้องคือ มโนมติ (Concept)"

- Validate ที่ถูกต้อง คือ Validate

- วิธีวัดและประเมินผล ที่ถูกต้องคือ วิธีวัดผลและประเมินผล

- เลขสองหลัก ที่ถูกต้องคือ จำนวนสองหลัก

- เลข 1 – 15 ที่ถูกต้องคือ เลข 1 – 15

- สามเหลี่ยม ที่ถูกต้องคือ รูปสามเหลี่ยม

- มีเลขสองจำนวน ที่ถูกต้องคือ มีจำนวนสองจำนวน

- ถ้า ABCD เป็นสี่เหลี่ยมด้านเท่า ที่ถูกต้องคือ ถ้า ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า

- การเอา .” ที่ถูกต้องคือ การนำ...

- การเขียนทศนิยม .28 – .75 ที่ถูกต้องคือ 0.28 – 0.75

13. ใช้ภาษาพูดในงานวิจัย เช่น

- “ไม่ค่อยจะได้” “ทดลองไป แก้ไขไป” “ไม่ค่อยจะرابรื่นนัก” “แต่ก็ยังติดขัดอยู่”

14. แสดงวิธีคำนวนไม่ถูกต้อง

15. ประโยชน์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- ทองคำ 1 บาท หนัก 15 กรัม ทองคำ 13 บาท หนักกี่กรัม เจียนเป็นประโยชน์สัญลักษณ์ได้อย่างไร ตอบ $15 \div 13 = \square$

16. โจทย์ปัญหา ไม่สมบูรณ์ เช่น

- ป้ายนับขั้นมาสู่ล่องฯ ละ 150 ชิ้น และนำไปเลี้ยงเด็ก 30 กล่อง ป้ายเหลือขั้น กี่ชิ้น

17. โจทย์ปัญหามีเงาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

18. โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง เช่น

- ข้อมูลของจังหวัดภูเก็ตมีประชากร 157,942 คน ต่อมาปี 2547 เกิดဓรณีพิบัติawayไป 3,842 คน ปัจจุบันจังหวัดภูเก็ตเหลือประชากรเท่าไร
- กฤษณะ มีเงิน 234,976 บาท หากกว่าปฏิภาว 94,273 กฤษณะมีเงินเท่าไร (เฉลย เป็นเงินของปฏิภาว)

19. โจทย์ปัญหามีสอดคล้องกับสถานการณ์จริง เช่น

- การถามดอกเบี้ยที่ได้รับกรณีฝ่ากไม่ครบปี (ถึงแม้โจทย์จะไม่ระบุฝ่ากประจำ 12 เดือน ก็ตาม) มีการกล่าวถึงการเสียค่าธรรมเนียมของดอกเบี้ย

20. โจทย์มีคำตอบที่เป็นไปได้ 2 ค่า

21. โจทย์ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

22. แบบฝึกส่วนมากเป็นลักษณะเติมคำตอบ ทำให้ครูไม่เห็นวิธีคิดของนักเรียน

23. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- จากโจทย์ “อุบลว่ายน้ำได้ระยะทาง 110.75 เมตร อุทัยว่ายน้ำได้ระยะทางมากกว่า อุบล 4.25 เมตร อุทัยว่ายน้ำได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร” สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ตอบ ก. ระยะทางที่อุทัยว่ายน้ำได้มากกว่าอุบล

- จากโจทย์ “ในการแข่งขันวิ่ง 400 เมตร กริชใช้เวลาวิ่ง 55.75 วินาที กานต์ใช้เวลาวิ่ง 56.25 วินาที กริชใช้เวลาวิ่งน้อยกว่ากานต์เท่าไร” สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร ตอบ ก. เวลาที่ กริช ใช้วิ่ง 400 เมตร

- 24. ใช้เครื่องหมาย ✓ หมายถึง “ความรู้ ความสามารถสูงกว่าตัวชี้วัด” ข้อความเช่นนี้ ไม่ถูกต้องทำให้เข้าใจไขว้hex

- 25. การศึกษาครั้งนี้ไม่แตกต่างจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการสอนปกติ เนื่องจากไม่มีการเชื่อมโยง กับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ใช้

26. ผลงานทางวิชาการทั้งงานวิจัยและงานวิชาการอื่น มีความซ้ำซ้อนกัน

:

การพิมพ์ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. การใช้ตัวหนาตัวบางของข้อความหรือหัวข้อเรื่องไม่เป็นระบบเดียวกัน
2. การจัดระยะห่างระหว่างบรรทัดไม่เป็นระบบเดียวกันทั้งเล่ม
3. มีข้อผิดพลาดในการพิมพ์ผิดหลายแห่ง เช่น
 - วิธีการทางคณิตศาสตร์ (Scientific Methoe)
 - ไบโนเมียล (Binomial) ที่ถูกต้องคือ Binomial
 - พุทธพิสัย (Connitive Domain) ที่ถูกต้องคือ Cognitive Domain
4. ขาดการจัดระบบย่อหน้าที่ดี ไม่เป็นระบบเดียวกัน ไม่ตรงกัน ไม่มีความลงตัว ครอบคลุม
ในการนำเสนอ
5. การพิมพ์แยกคำ ข้อความ หลายแห่ง
6. การใช้ Font ไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน
7. การลำดับตัวเลขนำหน้าข้อความช้า
8. ใช้วรรคตอนไม่ถูกต้อง

บทที่ 2

ผลงานประเพณีๆ

รายงานผลการพัฒนาการเรียนการสอน มีข้อสังเกต ดังนี้

1. เอกสารที่ใช้มีหลากหลายประเภท แต่ขาดความชัดเจนว่าแต่ละประเภทใช้พัฒนานักเรียน ในเรื่องใด และพัฒนาอย่างไร ซึ่งวิธีดำเนินงานที่เขียนไว้ในบทที่ 3 ไม่ได้สะท้อนกระบวนการในการใช้เอกสารเหล่านี้ ที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนปกติ

2 “ไม่พบแนวทางการพัฒนาชุดการเรียนที่ต่างไปจากการบอกรถเกล็ต เช่น

– ชุดการเรียนที่กล่าวว่าถ้า $a - 0$ และ $m \cdot n$ เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว $a^m \times a^n = a^{m+n}$ แทนที่จะหาวิธีการเพื่อให้นักเรียนได้สรุปเป็นกฎด้วยตัวเอง

3. วิธีการพัฒนาเน้นการฝึกหัดจะเท่านั้นไม่ได้เน้นความเข้าใจในเนื้อหาวิชา

4. จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ข้อ 1 “เพื่อสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาฯ” ต้อง พิจารณาว่า ควรนำเสนอผลการศึกษาในบทที่ 4 หรือไม่ จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ข้อ 2 “เพื่อประเมินชุดการสอนฯ...” ควรระบุว่าประเมินในด้านใดบ้าง เช่น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเจตคติ

5. ประชากรที่ระบุในบทที่ 1 ยังไม่ครอบคลุมประชากรที่ใช้ในการสำรวจสภาพปัญหา ที่ปรากฏ ในบทที่ 3

6. การสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาฯ ที่แสดงในบทที่ 3 ควรรายงานเพิ่มเติมว่า นำมาใช้ในการพัฒนาชุดการสอนอย่างไร

7. บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติ ควรนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายข้อด้วย การระบุแต่เพียงว่าเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนให้ภาพที่ยังไม่ชัดเจนพอ

8. ภาคผนวก ค. กล่าวถึง แบบทดสอบความสามารถพื้นฐานที่นำมาคัดนักเรียนเป็นห้องทดลอง และห้องควบคุม แต่ไม่ปรากฏชัดเจนในบทที่ 3 ว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้มาอย่างไร

9. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

– สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม

10. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

– สมศักดิ์ ซื้อน้ำพิการราคา 2,500 บาท ขายไป 3,000 บาท สมศักดิ์ขายนำกำไรได้กำไร กี่เปอร์เซ็นต์ ตอบ ข. 32 %

– $47 \times 20 = \square$ ตอบ ก. 840

11. รายชื่อห้ายชื่อที่อ้างถึงไม่ปรากฏในบรรณานุกรม
12. คำว่า “สื่อ” ใช้ “สื่อการเรียนรู้”
13. การเขียนแบบทดสอบเชิงคำาไม่มีระบบ เช่น
 - 0.5 ของ 6.8 ตรงกับข้อใด และ จงเขียน 80/100 เป็นร้อยละ ควรเขียนให้เป็นรูปคำาความเมื่อยล้า
14. ชื่อเรื่องไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
15. การระบุประชากรในแต่ละหน้าไม่ตรงกัน
16. สติติที่ใช้การทดสอบค่าที่ ($t - test$) กับประชากรนั้น ไม่ถูกต้อง
17. เครื่องมือในการวิจัย เป็นชุดการเรียนที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้เสนอขอจัดทำรวมทั้งหมด 11 เล่ม เป็นเอกสารที่มีความเหมือนและจัดทำทั้งหมด เดียวกับ ชุดกิจกรรมที่เป็นเครื่องมือของงานวิจัยทุกอย่าง เพียงแต่เปลี่ยนหน่วยการเรียนรู้เท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนท้ายซึ่งเป็นส่วนที่กล่าวว่าช่วยในการส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชุดละ 1 ข้อ และไม่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เท่านเดียวกับงานวิจัย จึงเกิดปัญหาว่าปัญหาที่ให้นักเรียนคิดเห็นนี้จะมีส่วนช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และความสามารถสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งสองอย่างได้อย่างไร
18. การนิยามหรืออธิบายศัพท์โดยใช้คำชี้กับสิ่งที่นิยาม ไม่ทำให้ผู้อ่านเข้าใจลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ใช้ว่าจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์ดีขึ้นอย่างไร
19. การเขียนรายงานการใช้ขาดรายละเอียดว่าใช้แบบฝึกอย่างไร พัฒนาอะไรประเมินการเรียนรู้จากแบบฝึกอย่างไร และสิ่งที่ได้ส่งผลต่อผลลัพธ์ของการเรียนได้อย่างไร
20. การศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ ต้องศึกษาข้อมูลจากแหล่งปฐมนภัย
21. การทดลองใช้แบบฝึกทักษะฯ ผู้เสนอขอ拿来ไปใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งไม่เหมาะสม
22. การนำแบบฝึกทักษะฯ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักเรียน 20 คน ซึ่งไม่เหมาะสม และควรระบุค่าประสิทธิภาพของการทดลองใช้ครั้งที่ 3 ด้วย
23. การนำแบบฝึกทักษะฯ ไปทดลองใช้ โดยปกตินำไปทดลองใช้ภาคเรียนได เพราะปรากฏทั้งภาคเรียนที่ 1 และ 2
24. การนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน 20 คน ซึ่งไม่เหมาะสม
25. การทดลองใช้แบบทดสอบกับการทดลองใช้แบบฝึกทักษะครั้งที่ 3 (ภาคสนาม) เป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งไม่ถูกต้อง

26. การสร้างแบบทดสอบ ควรหาค่าความเชื่อมั่นด้วย
 27. แบบสอบถามความพึงพอใจ ขาดการหาค่าความเชื่อมั่น
 28. การพิมพ์สูตร E_1 และ E_2 ไม่ถูกต้อง

29. การนำเสนอประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะฯ โดยเฉพาะค่า E_2 (75 ตัวหลัง) ผู้เสนอขอใช้การเฉลี่ยจากรายชุด ซึ่งไม่ถูกต้อง
 30. หนังสือราชการขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เขียนรายงานฯ ระยะเวลาไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง

คู่มือ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - เลขทั้งสอง รูปกลม ทำเศษ ทำส่วน การหาพิภัติจุด พิกัดจุดยอด
 - สี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - พื้นที่สี่เหลี่ยม
 - การคูณเลขหนึ่งหลักกับสองหลัก
 - การคูณเลข
 - การคูณเลขจำนวนหนึ่งหลัก
 - การคูณเลขที่มีหนึ่งหลัก
 - การคูณเลขหนึ่งหลักกับเลขสามหลัก
 - การคูณเลขที่มีหนึ่งหลักกับเลขสามหลัก
 - การคูณเลขที่มีทดจนถึงหลักร้อย
 - การคูณเลขหนึ่งหลักและเลขสองหลัก
 - การคูณเลขสองหลักกับสองหลัก
 - วิธีการวัด เครื่องมือที่ใช้วัด
2. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - $40.32 = 40 + 1 + \frac{3}{100} + \frac{3}{100}$
 - $59 \times 39 = 2,307$
 - $240 - 8 = 24 \div 8$
 - สมการที่เป็นจริง $(65 \times 8) + 3 = 65 \times (8 + 3)$

3. ประโยชน์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - ขายวิทยุเครื่องละ 850 บาท ไป 3 เครื่อง จะได้เงินเท่าไร
ประโยชน์สัญลักษณ์ $850 \times 3 = \square$
ประโยชน์สัญลักษณ์ $3 \times 850 = \square$
 - ขายสมุดเล่มละ 18 บาท ไป 43 เล่ม จะได้เงินเท่าไร
ประโยชน์สัญลักษณ์ $18 \times 43 = \square$
 - แม่ขายข้าวกระสอบละ 1,500 บาท จำนวน 8 กระสอบ จะได้เงินเท่าไร
ประโยชน์สัญลักษณ์ $1,500 \times \square =$
4. การเขียนไม่มีระบบ เช่น
 - สื่อการเรียน สื่อการเรียนรู้
5. เขียนรายละเอียดของกิจกรรมมากเกินไป เช่น
 - เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้เก็บเอกสารทุกอย่างใส่ซอง...ควรเขียนให้กระหัดรัดตามขั้นตอน

ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป

 6. ใช้ตัวอักษร x เป็นเครื่องหมายคูณ ไม่ถูกต้อง
 7. สัญลักษณ์ที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - กx เป็นส่วนประกอบของมุม คง เป็นส่วนประกอบของมุม
 8. กิจกรรมการเรียนรู้ไม่ชัดเจน เช่น
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เวลา 3 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละชั่วโมงไม่ระบุว่าครูทำกิจกรรมการเรียนการสอนอะไร
 9. กิจกรรมการเรียนการสอน/การเรียนรู้ไม่เหมาะสม เช่น
 - ครูแจกบทเรียนสำเร็จรูป และกระดาษคำตอบแล้วให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
 - การให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วซ้ายกันเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วนำแบบทดสอบก่อนเรียนมาทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง
 - การระบุคุณภาพของนักเรียนพร้อมชื่อนามสกุลของนักเรียนแต่ละคนนั้นไม่เหมาะสม
 10. แบบทดสอบที่ระบุว่าเป็นการให้เหตุผล ก็เป็นแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป เช่น
 - 10% ของเงิน 1,000 บาท คิดเป็นเท่าไร
 - เกษตรกรคนหนึ่ง เตรียมไว้ไก่ไว้ฟัก เป็นจำนวน 500 พอง เมื่อนำไว้ไก่ เจ้าเครื่องฟักไก่ใช้ครบตามกำหนดเวลา ปรากฏว่ามีไก่ไม่ออก 15% และไข่ฟักเป็นตัวผู้ 170 ตัว จงหาว่าไข่ฟักเป็นลูกไก่ตัวเมีย กี่เพอร์เซ็นต์

11. โจทย์ปัญหาไม่เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
12. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น
 - นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้องหนึ่งมีนักเรียน 30 คน ซึ่งน้ำหนักรวมกันได้ 2,700 กิโลกรัม เฉลี่ยนักเรียนมีน้ำหนักคนละเท่าไหร่ ตอบ เฉลี่ยนักเรียนมีน้ำหนักคนละ 90 กิโลกรัม
13. โจทย์ปัญหาไม่สมบูรณ์ เช่น
 - มีเงิน 50,000 บาท แบ่งให้เด็กยากจนจำนวน 40 คน จะได้คนละเท่าไร
 - มีผู้ใจบุญบริจาคเงิน 84,000 บาท ให้คนละ 80 คน คนละจะได้รับเงินคนละเท่าไร
14. โจทย์ไม่มีเฉลย
15. เฉลยผิด
16. โจทย์กับเฉลยโจทย์ ข้อมูลไม่ตรงกัน
17. โจทย์ปัญหากับวิธีทำไม่สอดคล้องกัน เช่น
 - โจทย์ใช้ Rc แต่ในวิธีทำใช้ RC
 - โจทย์ใช้ $4 B36$ แต่ในวิธีทำใช้ $4 C 36$
18. การสอนโจทย์ปัญหา ไม่แสดงการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนให้ชัดเจน
19. ในคำนากล่าวถึงเพื่อเสริมทักษะให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนซึ่งไม่สอดคล้องกับคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน และในคำชี้แจงกล่าวถึงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้เรื่องรูปร่างมาใช้ในการออกแบบลายต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ แต่ในชุดไม่มีกิจกรรมนี้
20. การกำหนดกิจกรรมเป็นการทำตามคำสั่งไม่มีการให้คิดเอง
21. การแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6 คน ซึ่งกลุ่มใหญ่ไปไม่เหมาะสมกับการเรียนคณิตศาสตร์ และแต่ละกลุ่มเป็นอย่างไร ไม่ชัดเจน
22. การใช้ชุดการเรียนการสอนนี้ไม่มีระบุว่า นักเรียนเคยเรียนเรื่องนี้มาบ้างหรือไม่ เพราะไม่มีตอนใดที่แนะนำศัพท์ของส่วนประกอบของพาราโบลา แต่ได้ใช้ศัพท์เหล่านี้
23. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนมีข้อบกพร่อง เช่น
 - สาระสำคัญควรเป็น $K \neq 0$ แต่เขียนเป็น $K = 0$ และมีเฉลยผิดหลายแห่ง
24. ข้อเสนอในบรรทัดแรกกับข้อสรุปไม่สอดคล้องกัน
25. ใช้อักษร x แทนเครื่องหมายคูณไม่ถูกต้อง
26. การแก้ปัญหาด้วยสมการ ตัวแปรที่ใช้มีห้าตัวเล็กและห้าใหญ่
27. แผนภาพลงข้อมูลไม่ถูกต้อง
28. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบฝึกหักษะ เป็นกิจกรรมไม่ใช่สื่อการเรียนรู้

29. คำว่ามากกว่า,น้อยกว่า,ให้เป็น,ได้มา,สองเท่า,สามเท่าใช้วรรถตอนไม่ต้องใช้เครื่องหมาย

30. เขียนกิจกรรมควรเขียนให้กระหึ้ดตามขั้นตอน ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ไม่ใช่เขียนรายละเอียดมากเกินไป เช่น

- เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วให้เก็บเอกสารทุกอย่างใส่ของ...

31. สาระการเรียนรู้กับแบบทดสอบไม่สอดคล้องกัน เช่น

- อธิบายการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก แต่ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง การคูณเลขที่มีหนึ่งหลักกับเลขสองหลัก

32. การส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะ/กระบวนการ ต้องให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่เสนอ ในแต่ละเรื่องที่สอนไม่จำเป็นต้องเกิดทักษะ/กระบวนการทุกข้อ

33. การใช้แบบอักษร (Font) ที่แตกต่างกันในการนำเสนอสิ่งเดียวกัน โดย pragmaphy แห่งใน Power Point และเอกสารประกอบการวิจัย

34. ไม่มีการเกริ่นนำหรือการนำเข้าสู่บทเรียนในการดำเนินการสอน

35. เรื่องฟังก์ชันลอกการพาริทีม บทนิยามไม่ถูกต้อง

36. การนำเสนอเพื่อให้นักเรียนทำได้ ไม่มีการทำความเข้าใจในเรื่องลอกการพาริทีม

37. การแสดงการเขียนกราฟของฟังก์ชันลอกการพาริทีม ไม่มีการทำหนัดชื่อแกน X, Y และเขียนกราฟ $Y = \log_x x$ ได้อย่างไร

38. การพิสูจน์สมบัติของลอกการพาริทีม และขาดการอ้างเหตุผลในการใช้สมบัติของลอกการพาริทีม ทำให้การสอนขาดความเข้าใจ ขาดความเชื่อมโยง เป็นเพียงการมุ่งเน้นให้นักเรียนทำโจทย์ได้

39. การหาค่าลอกการพาริทีมโดยใช้ตาราง ผู้สอนขอไม่ระบุว่าตารางลอกการพาริทีม ถึงชีวะฐาน 10 หรือไม่มีการอภิปรายในส่วนนี้ ซึ่งแล้วแต่การทำหนัดค่า Mantissa และ characteristic ทั้งนี้ ผู้สอนขอไม่ได้กำหนดความสำคัญของการกำหนดค่าดังกล่าว

เอกสารประกอบการเรียนการสอน มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- พื้นที่สามเหลี่ยม $= \frac{1}{2} \times \text{สูง} \times \text{ฐาน}$

2. โจทย์ปัญหาไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น

- แม่ซื้อเนื้อไก่ $\frac{2}{6}$ กิโลกรัม ซื้อเนื้อหมูมากกว่าเนื้อไก่ $\frac{3}{12}$ กิโลกรัม แม่ซื้อเนื้อหมู

- พี่ชายมังคุด $\frac{4}{8}$ กิโลกรัม ชายพุตรา $\frac{3}{16}$ กิโลกรัม พี่ชายมังคุดได้มากกว่าพุตราเท่าไร
 - มีไข่อยู่ $\frac{2}{12}$ พอง ใช้ทำอาหารไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของไข่ที่มีอยู่ ใช้ไข่ไปแล้วกี่ฟอง
 - มีดินสอ 30 แท่ง แบ่งใส่กล่องๆ ละ $\frac{3}{5}$ แท่ง จะได้กี่กล่อง
3. ประโยชน์สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
- มีที่ดิน 30 ไร่ ปลูกข้าวโพด $\frac{2}{5}$ ของที่ดินทั้งหมด ปลูกข้าวโพดไปกี่ไร่
ประโยชน์สัญลักษณ์ $30 \times \frac{2}{5} = \square$
 - คุ้งราคากิโลกรัมละ 215.50 บาท ซื้อมา 9 กิโลกรัม คิดเป็นเงินเท่าไร
ประโยชน์สัญลักษณ์ $215.50 \times 9 = \square$

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. เวลาที่กำหนดให้ทำแบบฝึกแต่ละแบบฝึกน้อย เช่น
 - เรื่องการคูณที่มีหลายหลัก แบบฝึกจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
 - เรื่องการหาร มีวิธีทำ 10 ข้อ เติมคำตอบ 5 ข้อ เวลา 15 นาที
2. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม
 - สามเท่าของจำนวนๆ หนึ่งบวกกับ 3 ได้ 21
3. โจทย์ปัญหาไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เช่น
 - มีขนมปัง $\frac{5}{9}$ ชิ้น ซื้อมาอีก $\frac{2}{3}$ ชิ้น รวมมีขนมปังทั้งหมดเท่าไร
 - เก็บมะพร้าว $\frac{3}{18}$ ผล ซื้อมาอีก $\frac{5}{6}$ ผล มีมะพร้าวทั้งหมดกี่ผล
 - มีไข่ไก่ $\frac{3}{4}$ พอง ใช้ไป $\frac{7}{20}$ เหลือไข่ไก่กี่ฟอง
4. แบบฝึกทักษะคณิตคิดสร้างสรรค์ ไม่นิยามให้ชัดเจน และการนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือเช่นนี้อาศัยผลการวิจัยใด
5. แบบฝึกคณิตคิดสร้างสรรค์ ก็เหมือนกับแบบฝึกโดยทั่วไป ยกเว้นมีบញ្ជາใจว่า แบบฝึกโดยทั่วไป ยกเว้นมีบញ្ជາใจว่า
6. ข้อสอบมีข้อคำถามไม่ครบถ้วน ไม่สามารถหาคำตอบได้
7. นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษาให้ความรู้แล้วทำแบบฝึกทักษะ การจัดกิจกรรมฯ เช่นนี้ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อย่างไร ไม่ชัดเจน

8. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร $\pi = 3.14$ หรือ $\frac{22}{7}$

หนังสืออ่านเพิ่มเติม มีข้อสังเกต ดังนี้

1. หนังสืออ่านแต่ละเล่มมีตัวอย่างเดียว ซึ่งน้อยไป
2. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนการ์ตูน บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนเล่มเล็ก มีข้อสังเกต ดังนี้

1. บทเรียนการ์ตูน ควรเน้นเฉพาะองค์ความรู้ที่สำคัญ เพื่อช่วยให้นักเรียนเห็นวิธีการ/เทคนิค จนกระทั่งเกิดองค์ความรู้ ไม่ยาวมากนัก มาใช้ฝึกทบทวน จะเกิดประโยชน์แก่นักเรียนมากกว่า

2. โจทย์ปัญหาไม่ซัดเจน
3. ภาพรวมเป็นเนื้อหาและการทำงานตามขั้นตอน มากกว่ากระบวนการคิดและการแก้ปัญหา
4. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

$$7,698,625 - 4,780,931 = 1,917,694$$

5. ลักษณะเอกสารควรเป็นเพียงหนังสืออ่านประกอบเท่านั้น ไม่ใช่เป็นเอกสารที่ให้นักเรียน อ่าน และศึกษาด้วยตนเอง ดังคำชี้แจงที่ให้ไว้

6. โจทย์ปัญหาไม่ซัดเจน เช่น

$$\text{หนังสือ } 4 \text{ เล่ม ราคา } 24 \text{ บาท ถ้าซื้อ } 7 \text{ เล่ม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร}$$

ชุดการเรียน การสอน มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ชุดการเรียนมีองค์ประกอบไม่สมบูรณ์ ไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 โดยนำเสนอด้วยบัตรเนื้อหา (ทฤษฎีและตัวอย่าง) บัตรกิจกรรม (แบบฝึกหัด) และเฉลย

2. ชุดการเรียนควรเพิ่มความน่าสนใจ บางเรื่องสามารถสร้างรูปประกอบได้ เช่น เรื่อง ความซันของเส้นโค้ง สามารถนำเสนอกราฟของฟังก์ชันและแสดงความซัน ณ จุดต่างๆ ได้อย่างเป็น รูปธรรม :

3. เฉลยผิด
4. ภาพกราฟที่เฉลยไม่ตรงกับสมการ
5. วิธีทำให้เป็นกำลังสองสมบูรณ์ผิดหลายข้อ
6. ผู้เสนอขอไม่เข้าใจเรื่องตัวเลขกับจำนวน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานของนักเรียนและใช้ภาษา ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- การคูณเลขหลักเดียว
- การคูณจำนวนเลขหลักเดียว
- การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับเลขหลายหลัก
- หารตัวเลข
- จงหาผลคูณของเลขต่อไปนี้

7. การเขียนไม่ถูกต้องหลายที่ เช่น

- $7,543,078 = 7$ ล้าน
- $13,471,078 = 13$ ล้าน

8. เป็นการเปรียบเทียบจำนวนที่มีจำนวนหลักเท่ากัน โดยกล่าวว่า จำนวนใดที่มีจำนวนหลักมากกว่า จะมีค่ามากกว่าจำนวนที่มีจำนวนหลักน้อยกว่า ดังนั้น ตัวอย่างที่นำเสนอจะต้องสอดคล้องกับหลักการนี้ เช่น

- 7,543,078 กับ 13,471,780 ต้องนำเสนอว่า
7,543,078 มีจำนวนหลัก 7 หลัก
13,471,780 มีจำนวนหลัก 8 หลัก
ดังนั้น 13,471,780 มากกว่า 7,543,078 เป็นต้น

9. เขียนไม้ชี้ด้วย ถ้าหากเรียนอ่านและศึกษาด้วยตนเองยากที่จะเข้าใจได้

10. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- จำนวนตัวเลข 6 หลัก จำนวนตัวเลข 7 หลัก จำนวนตัวเลข 8 หลัก จำนวนตัวเลข

9 หลัก

11. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น

- จงเขียน $591,000,090$ ในรูปกระจาย
ตอบ ก. $500,000,000 + 90,000,000 + 1,000,000 + 80$

สื่อมัลติมีเดีย (Power Point) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อสังเกต ดังนี้

1. ต้องนำเสนอห้องโดยมีคำกระตุนให้คิดบ้าง และการนำเสนอช่องข้อความ/รูปภาพ ควรมีลำดับขั้นตอนให้ pragmat ที่จะส่วน ไม่ใช้ขึ้นพร้อมกันที่เดียวทั้งหน้า ต้องใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ให้คุ้มค่า

2. มีข้อบกพร่องในการใช้คำ เช่น

- พื้นที่สีเหลี่ยมผืนผ้า ที่ถูกต้องใช้ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว x สูง
ที่ถูกต้องใช้ ความกว้าง x ความยาว x ความสูง
- สูตรปริมาตรลูกบาศก์ = กว้าง x ยาว x สูง
ที่ถูกต้องใช้ ความกว้าง x ความยาว x ความสูง
- พื้นที่ของวงกลม ที่ถูกต้องใช้ พื้นที่ของรูปวงกลม
- เลข ที่ถูกต้องใช้ ตัวเลข
- พื้นที่ของวงกลม ที่ถูกต้องใช้ พื้นที่ของรูปวงกลม

3. เขียนกราฟไม่ถูกต้อง

4. ใช้สัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เช่น

- วิธีทำ ให้เวลาทำงานจนเสร็จ = x วัน ไม่ต้องใส่เครื่องหมาย =
จำนวนคนงาน = y วัน ที่ถูกต้องเป็น y คน

5. ขาดเสียงคำบรรยาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะต้องมีครบทั้งภาพและเสียง ไม่เช่นนั้น ก็จะเหมือนกับมีหนังสือธรรมดาก็ได้

6. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่เมื่อเริ่มต้นทำแล้วจะข้ามข้อไม่ได้ จะย้อนกลับก็ไม่ได้ ต้องทำทุกข้อเรียงตามลำดับจนครบ 20 ข้อ แต่ละข้อต้องตรวจคำตอบก่อน ถ้าผิดจะบอกคำตอบ ที่ถูกให้ด้วย ตรงนี้เองที่นักเรียนสามารถดูคำตอบที่ถูกไว้ และเมื่อกลับมาทดสอบอีกครั้งด้วยแบบทดสอบเดิม นักเรียนก็จะมีคำตอบอยู่ในมือแล้ว คงตอบถูกโดยไม่ต้องคิด จึงไม่ควรผลิตคำตอบ และแบบทดสอบก็ควรจะมีมากกว่า 1 ชุด ซึ่งสามารถสุ่มมาให้ทำทีละ 20 ข้อ จะดีกว่า ที่สำคัญคือ ต้องข้ามข้อได้ และต้องย้อนกลับมาทำใหม่ได้ ไม่เช่นนั้นก็จะมีข้อด้อยกว่าการทำแบบทดสอบในกระดาษธรรมดาก็ได้

7. การใช้เครื่องหมาย “...” ไม่ถูกต้อง

8. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ ไม่ถูกต้อง

9. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่ถูกต้อง

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีข้อบกพร่อง ดังนี้

1. สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
2. โจทย์ไม่สมบูรณ์
3. คำตอบในตัวเลือก ไม่ถูกต้องทุกข้อ
4. คำตอบในตัวเลือก เป็นจำนวนเดียวกัน นักเรียนจะตอบข้อใดก็ได้
5. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

6. คำตามไม่เหมาะสม
7. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - พื้นที่สามเหลี่ยม กบນ
8. โจทย์ปัญหาไม่ชัดเจน เช่น
 - ปากกา 5 ด้าม ราคา 45 บาท ถ้าซื้อปากกา 20 ด้าม ต้องจ่ายเงินเท่าไร
9. โจทย์ปัญหาไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง เช่น
 - ชื่อมังคุดและทุเรียนรวมกันหนัก $3\frac{1}{2}$ กิโลกรัม เป็นทุเรียน $1\frac{2}{3}$ กิโลกรัม มังคุดหนัก...

กิโลกรัม

10. การสร้างแบบทดสอบที่วัดความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ต้องไม่เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพียงอย่างเดียว ควรมีหลายรูปแบบที่สามารถวัดความสามารถและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องให้นักเรียนเขียนและถ่ายทอดวิธีการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นเป็นตอน อาจจะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเติมเฉพาะคำตอบและแบบทดสอบแบบอัตนัยแสดงวิธีทำอย่างล้ำๆ และอย่างละเอียด เป็นต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ มีข้อสังเกต ดังนี้

1. โจทย์ไม่สมบูรณ์
2. โจทย์ไม่ถูกต้อง
3. เฉลยแบบทดสอบผิดหลาຍข้อ
4. การเขียนตัวเลือกไม่ถูกต้อง เช่น
 - เขียนพจน์ที่ g เท่ากับ $4 + 4n$ เป็นการเขียนที่ไม่ถูกต้อง ให้เขียนเป็นลำดับที่ $g = 4 + 4n$
5. ใช้ตัวอักษรไม่คงที่ เช่น
 - พิมพ์ตัว X ในข้อเดียวกันต่างกัน มีหักดิ้นต่างกัน และตัวเอียง
6. สาระสำคัญไม่ครบถ้วน
7. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่จะสอนในแต่ละแผน
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน เช่น
 - การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน เมื่อผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ต้องสรุปองค์ความรู้ก่อนที่จะให้นักเรียนฝึกทักษะ

- การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องแสดงให้เห็นว่าสอนอย่างไร “ไม่ใช่เขียนเฉพาะวิธีทำ”
 - ครุยกรตัวอย่างใจที่การคุณ พฤษภาคม 2 – 3 ตัวอย่าง “ไม่ระบุว่าตัวอย่างนี้เป็นอะไร”
9. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และต้องมีหลักฐานจากการสังเกตและการวัดผลท้ายแผนด้วย
10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ควรมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
11. แผนการจัดการเรียนรู้ต้องสะท้อนให้เห็นขั้นตอนการสอน “เน้นทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยง” ให้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร และในแผนต้องปรากฏการสอนตามลักษณะนั้น
12. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ ต้องระบุวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์ให้ชัดเจน
13. เพลงที่ให้นักเรียนร้อง ต้องอ้างอิงชื่อผู้แต่งด้วย
14. ใช้ภาษาพูดแทนภาษาเขียน เช่น
 - พื้นที่ จัตุรัส = ด้าน x ด้าน ที่ถูกต้องเขียนว่า “ความยาวของด้าน”
15. การพิสูจน์เรขาคณิตต้องฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์จากผลไปสู่เหตุ แล้วเรียบเรียงจากเหตุไปสู่ผล ไม่ใช่ครุเขียนข้อความที่พิสูจน์ แล้วให้นักเรียนเติมเหตุผล
16. การกำหนดรูปคร่าวๆ ของพาราโบลา ให้นักเรียนเขียนสมการ ซึ่งสิ่งที่กำหนดให้ไม่เพียงพอ ที่จะเขียนสมการได้
17. ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - พื้นที่หน้าตัด = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \text{อ่อน}$
 - สมบัติการเปลี่ยนหมุน ที่ถูกต้องใช้ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม
 - เศษ 5 คูณกับเศษ 4
- 18.¹ กิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสม เช่น
 - การให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน หรือกลุ่มละ 6 – 7 คน หรือกลุ่มละ 5 – 6 คน ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ แล้วทำแบบฝึก
 - การแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ซึ่งมีนักเรียน 49 คน จะแบ่งอย่างไร และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ ใบกิจกรรม แล้วตัวแทนกลุ่มนำเสนอ
 - ในขั้นสอน ให้แต่ละกลุ่มศึกษาบัตรตัวอย่างทำใบกิจกรรม แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอ
19. การใช้เครื่องหมาย ไม่ถูกต้อง
20. ใบกิจกรรม ไม่ถูกต้อง

21. ในกิจกรรม เนลยผิด
22. ในกิจกรรม ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ
23. จุดประสงค์การเรียนรู้ ไม่ชัดเจน เช่น
 - ระบุว่า มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีหลายข้อ แต่นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทุกข้อหรือไม่ในการสอนแต่ละข้อ
 - ระบุว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ เชื่อว่า มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทุกข้อ หรือไม่ เมื่อสอนหัวข้อเดียว
 - จุดประสงค์การเรียนรู้ ระบุว่า มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต้องระบุให้ชัดเจนว่า มีอย่างไร เพราะทักษะกระบวนการมีหลายข้อ
24. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ที่จะสอนในแต่ละแผน
25. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน เมื่อผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ต้องสรุป องค์ความรู้ก่อนที่จะให้นักเรียนฝึกทักษะ
26. ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่ถูกต้อง เช่น
 - ขั้นตอนการหาร แสดงการหารผิด
 - วงรอบสี่เหลี่ยมในการหา ห.ร.ม. ไม่ถูกต้อง
 - นิยามเศษเกินไว้ไม่ถูกต้อง
 - ตัวอย่างแสดงการคำนวนผิดและคำตอบผิด
27. สาระการเรียนรู้ไม่ชัดเจน
28. ประโยชน์ลักษณ์ไม่ถูกต้อง เช่น
 - ตุ๊กตราค่าตัวละ 850 บาท สุภาษีตุ๊กตามา 6 ตัว อยากร้าบว่าสุภาษีจ่ายเงินร้านค้า ไปเท่าไร ประโยชน์ลักษณ์ $850 \times 6 = \square$
29. การใช้เครื่องหมาย “=” ไม่ถูกต้อง เช่น
 - ต้องจ่ายเงิน = 70 บาท
 - ต้องจ่ายเงิน = 195 บาท
 - ทำ 1 % ให้เป็นเศษนิยม ได้ = 0.01
30. ในแผนการเรียนการสอน ต้องเน้นกิจกรรม
31. แผนการจัดการเรียนรู้ ต้องระบุรายละเอียดของการแบ่งกลุ่มและความสามารถ โดย การแบ่งกลุ่มฯ แบบหมุนเวียนข้ามกลุ่มนั้น ต้องระบุจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มละกี่คน
32. พิมพ์ข้อความผิดในสาระสำคัญ ทำให้ความหมายไม่ถูกต้อง

33. ต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง ตามหัวข้อที่ปรากฏ ทำให้เห็นแนวทางการจัดกิจกรรมและการวัดผล/ประเมินผล ในแต่ละแผนฯ อย่างชัดเจน

ข้อสังเกตอื่นๆ

การผลิตเอกสารประกอบการสอนที่เอกสารขนาดธรรมด้า เอกสารเล่มเล็ก และเอกสารแผ่นพับ ทั้งหมดให้นักเรียนอ่านและศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งไม่ควรใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นอย่างยิ่งและความเข้าใจไม่เกิดขึ้นได้จากการอ่านในเวลาจำกัด ความเข้าใจไม่ได้เกิดขึ้นได้จากการสอนโดยการบอกของครูแต่เพียงอย่างเดียว แต่ความเข้าใจจะเกิดขึ้นได้จากการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมระหว่างครูและนักเรียน จนกระทั่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

รายงานผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา	นางศิริพร กิจเกื้อกูล	เลขานุการ ก.ค.ศ.
	นายเกรเม สตางม	รองเลขานุการ ก.ค.ศ.
	นางสุจิตรา พัฒนาภูมิ	รองเลขานุการ ก.ค.ศ.
	นางสุพร คงคำ	ผู้อำนวยการภารกิจวิจัยนวัตกรรมการบริหารงานบุคคล

วิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงาน

นางณปกษ เจริญคุณทรี นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการพิเศษ

บันทึกข้อมูล

นางสาวพรทิพย ทรัพยศรี เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน