

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยขอสรุปผล อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และ (2) การนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลักษณะของระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือบทเรียนมัลติมีเดีย และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีผลงานวิชาการหรือมีประสบการณ์ในด้านดังกล่าวตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 25 ท่าน ตามวิธีแนะนำอ้างอิงแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) ด้วยวิธีการที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้วิจัยร่วมกันกำหนดผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านแรกและให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ ต่อไป จนครบ 25 ท่าน โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือบทเรียนมัลติมีเดียและ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบสอบถามรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลตามหลักการของเทคนิคเดลฟาย จำนวน 3 รอบ และแบบประเมินการรับรองรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. แบบสอบถามที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบ

แบบสอบถามรอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 12 ข้อ

แบบสอบถามรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ โดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 11 ด้าน คือ ด้านองค์ประกอบ วิธีการนำเสนอเนื้อหา การสรุปความรู้ กิจกรรม การจัดการเรียนการสอน ปฏิสัมพันธ์ การชี้แนะ การให้ผลป้อนกลับ วิธีการควบคุมบทเรียนด้วยผู้เรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การนำไปใช้ ผลจากการนำไปใช้ รวมจำนวนข้อคำถาม 109 ข้อ

แบบสอบถามรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่เหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ยกเว้นแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ จะมีการแสดงตำแหน่งค่ามัธยฐาน ช่วงความสอดคล้องคือค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์ และตำแหน่งความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งตอบไว้ในรอบที่ 2 ในแต่ละข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเอง หรือเปลี่ยนแปลงคำตอบตามผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่

ผลสรุปจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนำมาสังเคราะห์เพื่อนำเสนอเป็นรูปแบบแผนผังให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง หลังจากนั้นนำข้อมูลมาสร้างเป็นแบบประเมินรับรองรูปแบบชิ้นงานวิจัยเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินตามความเหมาะสม

2. แบบประเมินการรับรองรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด

คอนสตรัคติวิสต์

แบบประเมินการรับรองรูปแบบ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ข้อคำถามแบบลำดับขั้นการจัดค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 เป็นการประเมินรายละเอียดของขั้นตอนของรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้คำถามปลายเปิดและแบบสอบถามแสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงานวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. การรับรองรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 1

รอบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์คำตอบจากข้อคำถามปลายเปิด นำมาจัดเป็นข้อย่อย ถ้าข้อใดมีผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเหมือนกันมากกว่าร้อยละ 60 นำมาสร้างเป็นข้อคำถามรอบที่ 2

รอบที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เป็นเกณฑ์ในการสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ได้ไปแสดงในแบบสอบถามรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่มีค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเองว่า เห็นด้วยกับความคิดเห็นเดิมหรือมีการเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น จากค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่แสดง ถ้าไม่เห็นด้วยก็ขอให้ผู้เชี่ยวชาญอธิบายเหตุผล แต่ถ้าไม่มีการอธิบายเหตุผลจะถือว่าเห็นด้วย หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่ามัธยฐานและค่าอินเตอร์ควอไทล์เรนจ์อีกครั้ง แล้วจึงนำผลที่ได้ไปสรุปเป็นรูปแบบชิ้นงานวิจัย เรื่องการนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบต่อไป

ขั้นที่ 2 การนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในรูปแบบผัง

นำผลสรุปที่ได้จากแบบสอบถามในรอบที่ 3 มาซึ่งอยู่ในรูปความเรียงมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียในรูปแบบผัง ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจค่าความสอดคล้องกับรูปแบบที่เสนอเป็นความเรียงหรือไม่

ขั้นที่ 3 แบบประเมินรับรองรูปแบบชิ้นงานวิจัย

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบประเมินผลการรับรองรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นเกณฑ์ในการสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำผลที่ได้ไปสรุป

เป็นรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาความสอดคล้องกันของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติดังนี้ ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1. มัธยฐาน

ค่าของข้อมูลที่อยู่ตรงกลาง เมื่อข้อมูลนั้นเรียงลำดับแล้ว จะเรียงจากค่าน้อยไปหาค่ามากหรือจากค่ามากไปหาค่าน้อยก็ได้ โดยค่าที่ได้จะแปลความหมายดังนี้

ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด

ค่ามัธยฐานระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก

ค่ามัธยฐานระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง

ค่ามัธยฐานระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย

ค่ามัธยฐานระหว่าง 1.0 - 1.49 หมายถึง กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด

2. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

พิสัยระหว่างควอไทล์ คือ ระยะจากควอไทล์ที่ 3 ถึงควอไทล์ที่ 1 ของคะแนนชุดหนึ่ง การคำนวณค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ถ้าหากว่าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มีมากกว่า 1.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่ามีเหมาะสมมาก ถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่ามัธยฐาน 3.5 ขึ้นไป) และมีความสอดคล้องกันของคำตอบสูง ถึงสูงมาก (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์น้อยกว่า 1.5) นำมาสังเคราะห์กับข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้ศึกษาในขั้นตอนแรก และสังเคราะห์เพื่อพัฒนาให้เป็นรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เหมาะสมต่อไป ส่วนคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าความเหมาะสมตั้งแต่เหมาะสมปานกลาง ถึงไม่เหมาะสม (ค่ามัธยฐาน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5) และมีค่าความสอดคล้องกันของคำตอบต่ำ ถึงไม่มีความสอดคล้องกัน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 ขึ้นไป) ไม่นำมาเป็นข้อมูลในการสร้างรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สรุปผลการวิจัย

จากผลการดำเนินการวิจัยเพื่อนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ทำให้ได้ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเหมาะสมและสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ จำนวนคำถาม 11 ข้อใหญ่ แยกเป็น 99 ข้อย่อย จากจำนวนข้อย่อยดังกล่าว ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันจำนวน 98 ข้อ และเมื่อพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องในระดับความเหมาะสมมากที่สุดและระดับมากพบว่ามีจำนวน 97 ข้อ ในจำนวนนี้ได้รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียที่ตรงกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มากที่สุด จำนวน 35 ข้อ ดังต่อไปนี้

ลักษณะบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ด้านองค์ประกอบของ เนื้อหา /บทเรียน /ลักษณะผู้เรียน

1. บทเรียนนำเสนอความคิดใหม่ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าถึงประสบการณ์ ความสำเร็จ และความเชื่อของตน
2. มีผลลัพธ์ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ (Self-assessment)
3. มีทางเลือกหลายทางเลือกสำหรับผู้เรียน ใช้สื่อที่หลากหลาย
4. มีเครื่องมือช่วยในการสร้างโครงสร้างความรู้แก่ผู้เรียน เช่นเครื่องมือสร้างแผนผังความรู้ (Concept Mapping) ที่ง่ายสะดวก
5. ใช้สถานการณ์จำลองหรือสภาพแวดล้อมจำลองให้ผู้เรียนได้แรงจูงใจและเกิดมโนภาพที่จะใช้ในการอ้างอิงสร้างโครงสร้างความรู้ได้
6. มีการยกตัวอย่างแบบเรื่องราวย่อยๆ (mini series) หลากหลายเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดผสมกับการนำเสนอในลักษณะการฝึกอบรมด้วยตนเอง (Self Training)
7. มีการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าความรู้เดิมที่มีอยู่และหลังจากเรียนจบแล้วมีอะไรแตกต่างหรือเหมือนและเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่
8. เนื้อหาบทเรียนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ได้
9. เนื้อหาเชื่อมโยงความคิดเดิมกับความคิดใหม่ มีความต่อเนื่อง กระตุ้นหรือสร้างความคิด

10. ให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการอ่านจากบทเรียน เช่น ใช้แผนภูมิ แผนภาพ
แผนภาพความคิด (Mind Mapping)
11. ผู้เรียนต้องมีองค์ความรู้ ทั้งทางกายภาพ ความรู้ทางตรรกะคณิตศาสตร์ และ
ความรู้ทางสังคม

ด้านการนำเสนอเนื้อหา

12. โปรแกรมในบทเรียนควรให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อที่สนใจ
13. การเลือกเนื้อหาลงในบทเรียนควรวิเคราะห์ผู้เรียน 3 ด้านคือ สิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้
(what you know) , สิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้ (what you want), สิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
(what you knew)
14. ผู้เรียนสามารถค้นหาเนื้อหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองในลักษณะรูปแบบเดียวกันกับการ
ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต Internet คือคลิกเข้าไปในหัวข้อที่สนใจนั้นได้ทันที
15. มีการแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ เพิ่มเติมให้ผู้เรียนค้นคว้าต่อ เช่น เสนอรายชื่อหนังสือ
ที่น่าสนใจเพื่อให้ศึกษาให้ลึกซึ้งมากขึ้น
16. นำเสนอเนื้อหาทั้งหมดให้เป็นกรอบความคิดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกจุดเริ่มของ
การเรียนรู้ได้ตามความสนใจ

ด้านการจัดการเรียนการสอน

17. ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative) และไม่ละเลยต่อการแก้ปัญหาความขัดแย้ง
(Conflict resolution)
18. ใช้การจัดการเรียน 2 แบบ คือ รายบุคคลก่อน และจัดเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนหรือร่วมสรุปกับเพื่อนๆ เพื่อพัฒนาโครงสร้างความรู้ที่ซับซ้อนและลึกซึ้งและ
ช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery) ด้วยตนเองอีกด้วย

ด้านการจัดกิจกรรม

19. ใช้การทดสอบและตรวจคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองตามที่ผู้เรียนคิด
20. ใช้สถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนคิดและมีเฉลยคำตอบ
21. เพิ่มสถานการณ์จำลองที่มีนอกเหนือบทเรียนแต่มีความสัมพันธ์กับบทเรียนใน
ลักษณะการประยุกต์ ความคิดจะให้นักเรียนฝึกคิดค้นหาความสัมพันธ์ด้วย

ด้านการชี้แนะ

22. ใช้คำถามนำให้ตอบคำถามแล้วค้นต่อ
23. ใช้สถานการณ์จำลองที่สื่อถึงแนวคิด ความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนอยู่ในขณะนั้น กับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ด้านการสรุปความรู้

24. การสรุปความรู้เป็นช่วงๆ ควรอาศัยองค์ความรู้เก่าที่ได้เรียนผ่านมาโดยอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของความรู้และได้รับบทสรุปเพื่อตรวจสอบว่าตรงกับที่เข้าใจไว้หรือไม่

ด้านการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

25. ประเมินก่อนและหลังเรียนด้วยแบบประเมินฉบับเดียวกันเพื่อดูความก้าวหน้าและประเมินหลังจากเรียนอีกครั้งเพื่อดูความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินที่ต่างไปจากฉบับเดิม
ตรวจสอบโครงสร้างความรู้และความเข้าใจในความรู้
26. ประเมินความเข้าใจมากกว่าความจำให้นักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ของความรู้โดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน

ด้านปฏิสัมพันธ์

27. มีการออกแบบให้เกิดการเร้าใจของผู้ตอบมากขึ้นเช่น คะแนนที่เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น เกมเศรษฐี จะทำให้เด็กสนใจโดยไม่จำเป็นต้องเป็นภาพหรือเสียงก็ได้
28. มีการให้คำแนะนำช่วยเหลือ (Help) ช่วยในการเรียนทุกขั้นตอน ทุกกิจกรรม

ด้านการให้ผลป้อนกลับ

29. ใช้สีเน้นแสดงข้อความที่ถูกต้องและมีข้อความอธิบายความรู้ที่นำไปสู่การค้นคว้าต่อไปในบทเรียนได้
30. เมื่อตอบถูกผลป้อนกลับ (Feedback) ให้นักเรียนสามารถสรุปความเห็นจากการเรียนและมีข้อเสนอแนะจากความรู้ที่ได้รับ

ด้านการควบคุมบทเรียนของผู้เรียน

31. ใช้วิธีเก็บสถิติการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนว่าเรียนเรื่องใดมาแล้ว
32. ให้นักเรียนสามารถเลือกเรียน เลือกกิจกรรมได้ ตามความสามารถ
33. ในแต่ละตอนของเนื้อหาแต่ละบทควรเริ่มต้นด้วยแผนผังแสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหาที่จะเรียนกับเนื้อหาที่ควรจะรู้มาก่อนและเนื้อหาที่น่าจะเรียนรู้ต่อไป

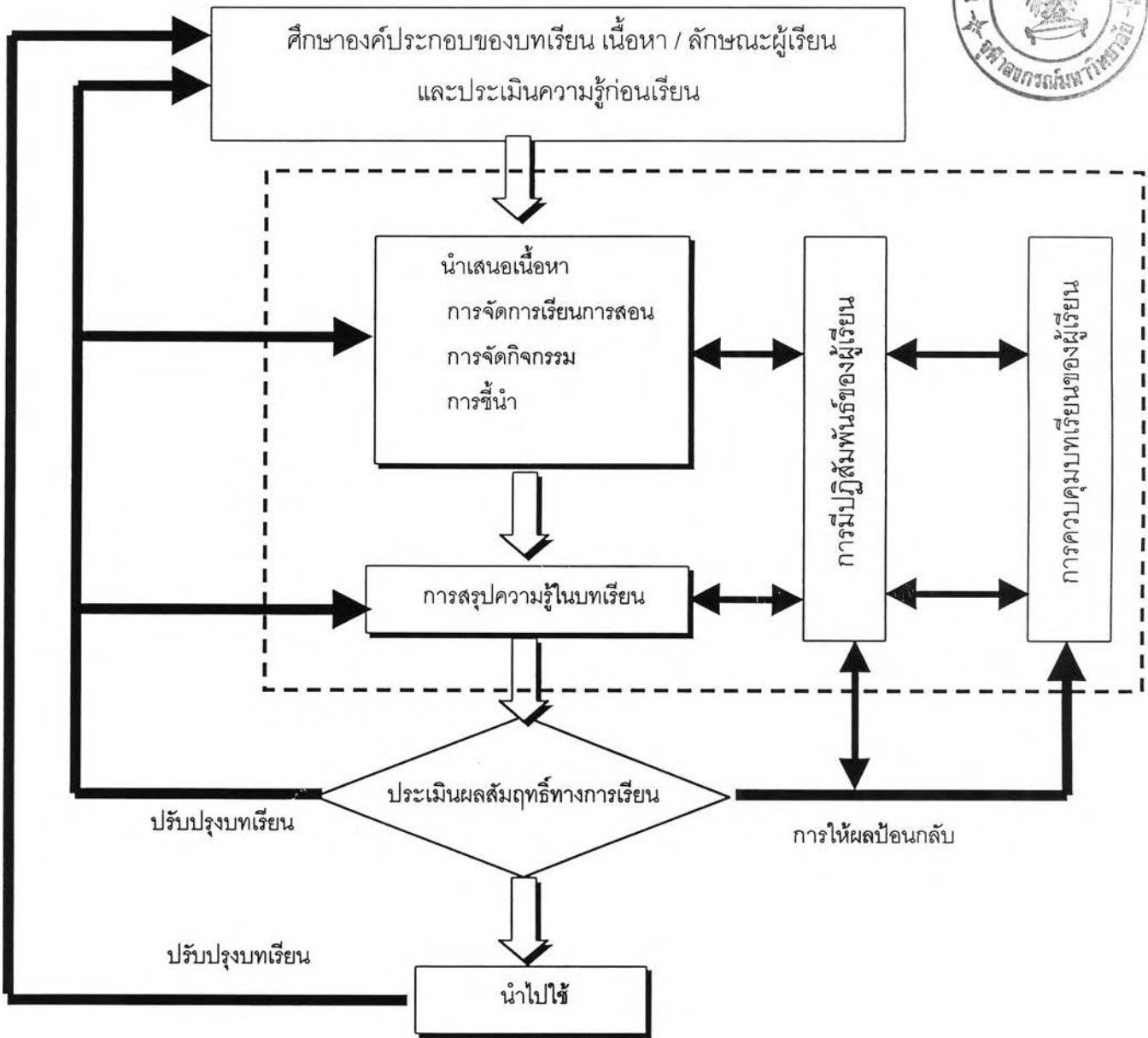
ด้านการนำไปใช้

34. มีแบบทดสอบความรู้เดิมหรือแบบสอบถามก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้
35. มีการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเคยชินกับลักษณะของ Constructivist

จากรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้ทั้ง 11 ด้านสามารถนำมาแสดงเป็นแผนผัง ดังแสดงในแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 แสดงรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยขอแยกประเด็นในการอภิปรายออกเป็น 11 ด้าน ตามลักษณะรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังต่อไปนี้

1. **ด้านองค์ประกอบ** ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ในด้านองค์ประกอบของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย บทเรียนควรจะนำเสนอแนวความคิดใหม่ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้ และความเชื่อของตน ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ก็คือ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ ที่มีอยู่มาสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่ได้ (ไพจิตร สดวกการ : 2538) ทั้งนี้ในบทเรียนตามลักษณะของบทเรียนควรให้ผู้เรียนประเมินตนเองได้ว่ามี ความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่โดยบทเรียนจะต้องมีผลลัพธ์แสดงให้ผู้เรียนหลังจากการประเมินผล แล้ว มีช่องทางให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ ซึ่งขณะเดียวกันในบทเรียนควรมีทางเลือกหลายทาง เลือกสำหรับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามแรงจูงใจของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความสนใจ แต่เป้าหมายหลักของบทเรียนคือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ เหมือนกัน ซึ่งในวิธีการเรียนควรมีสื่อที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือก ซึ่งทักซิณา สวานานนท์(2539) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้สื่อหลายประเภทร่วมกันโดยเฉพาะสื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ จะทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น มีเครื่องมือช่วยในการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น เครื่องมือสร้างแผนผังความรู้ (Concept Mapping) เพื่อให้ผู้เรียนได้ประมวลความรู้ในลักษณะที่ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น และผู้เรียนสามารถที่จะตรวจสอบความรู้ของตนเองว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนๆ และอาจารย์ผู้สอนได้ดังที่เพียเจต์ (Piaget,1967) ได้กล่าวไว้ว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเพื่อนเป็นแหล่งหนึ่งของการพัฒนาสติปัญญา ถ้าเด็กไม่มีโอกาสได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นที่ต่างๆ กัน เด็กก็จะเป็นทาสของความคิดเห็นที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง และตามกระบวนการเรียนการสอนในแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นจะให้ความสำคัญกับการอภิปรายซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของการแก้ปัญหาร่วมกัน (cooperative problem solving) (Lochhead, 1991 อ้างถึงในไพจิตร สดวกการ : 2538) ให้บทเรียนมีการใช้สถานการณ์จำลองหรือสภาพแวดล้อมจำลองให้ผู้เรียนได้แรงจูงใจและเกิดมโนภาพที่จะใช้ในการอ้างอิงไปสู่การสร้างสรรค์ความรู้ได้ ใช้การยกตัวอย่างแบบเรื่องราวย่อย ๆ (mini series) หลากหลายเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดผสมกับการนำเสนอในลักษณะการฝึกอบรมด้วยตนเอง (Self Training) และในด้วบทเรียนควรมีการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าความรู้เดิมที่มีอยู่และหลัง

จากเรียนจบแล้วมีอะไรแตกต่างหรือเหมือนและเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการไตร่ตรองของ Underhill (1991) และหลักของคอนสตรัคติวิสต์ คือ การไตร่ตรองเป็นกิจกรรมของการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนสมมติฐานต่างๆ ที่รายบุคคลเสนอเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาอย่างพินิจพิเคราะห์ด้วยเหตุผลหรือเหตุการณ์ที่ทดสอบได้ ทางด้านเนื้อหา เนื้อหาต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ได้ มีการเชื่อมโยงความคิดเดิมกับความคิดใหม่ มีความต่อเนื่อง กระตุ้นหรือเร้าความคิด และผู้เรียนสามารถสร้างความรู้จากการอ่านบทเรียน เช่น ประมวลความรู้ในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ แผนภาพความคิด (Mind Mapping) ด้านลักษณะผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสริเริ่มสร้างสรรค์ ทดลอง แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง และผู้เรียนควรมีองค์ความรู้ทั้งทางกายภาพ ความรู้ทางตรรกะ และความรู้ทางสังคม ซึ่งสอดคล้องกับ บิ๊กก์ (Bigge, 1982) ได้กล่าวไว้ว่า การรับรู้เกี่ยวกับโลกในเชิงส่วนตัว เชิงกายภาพ และเชิงสังคมของรายบุคคล เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วยตัวบุคคล ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ ความเชื่อ รอยความจำและความคาดหวังทั้งหมดของรายบุคคลนั้น

2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการนำเสนอเนื้อหาควรมีประเด็นคำถามให้ผู้เรียนรู้จักคิด และผู้เรียนสามารถเลือกไปศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อที่สนใจได้ ซึ่งสอดคล้องตามหลักการของคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่ง Driver และ Bell (1986) ได้กล่าวไว้ว่า ผลที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียน ความคิด เป้าหมาย และแรงจูงใจของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อวิธีการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ การเลือกเนื้อหาลงในบทเรียนนั้นควรมีการวิเคราะห์ผู้เรียน 3 ด้าน คือ สิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้ (what to know) ซึ่งผู้เรียนอาจจะมีความรู้ในสิ่งนั้นหรือไม่มีความรู้เลยก็ได้ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะเรียนรู้ และสิ่งที่อยากรู้ที่ผู้เรียนต้องการจะรู้เพื่ออะไร ต้องการนำไปใช้ประโยชน์อะไรซึ่งก็คือ สิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้ (what you want) และสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว (what you knew) ซึ่งก็คือประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมที่ผู้เรียนรู้แล้วแล้วนำมาถ้อยความในสิ่งที่ต้องการรู้กับสิ่งที่รู้แล้ว ผู้เรียนเกิดการสร้างความคิดรวบยอดขึ้นมาแล้วสามารถที่จะนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเองได้ การนำเสนอเนื้อหาควรให้ผู้เรียนสามารถค้นหาเนื้อหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองในลักษณะรูปแบบเดียวกันกับการค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต (Internet) คือสามารถคลิกเข้าไปในหัวข้อที่สนใจนั้นได้ทันที มีการแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ เพิ่มเติมให้ผู้เรียนค้นคว้าต่อ เช่น เสนอรายชื่อหนังสือที่น่าสนใจเพื่อให้ศึกษาให้ลึกซึ้งมากขึ้น และควรมีการปรับปรุง (update) ข้อมูลหากความรู้ที่เสนอมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อนำเสนอเนื้อหาบ่อยๆ เป็นตอนๆ แล้ว สามารถที่จะนำมาประกอบเป็นชุดการเรียนได้ โดยวิธีการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดนี้ให้เสนอเป็นกรอบความคิดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกจุดเริ่มของการเรียนรู้ได้ตามความสนใจและตามความสามารถ ซึ่งจิราภรณ์ ศิริทวี

(2541) ได้เสนอกิจกรรมสร้างความรู้ของระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ในวิชา คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, สังคมศึกษา, กลุ่มการงานพื้นฐานอาชีพ, วิทยาศาสตร์, ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ ซึ่งสรุปได้ว่าสามารถที่จะทำให้ทุกวิชา โดยเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความคิดรวบยอด ได้ด้วยตนเอง

3. **ด้านการจัดการเรียนการสอน** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า การจัดการเรียนเป็นกลุ่มต้องให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันด้วยความสนใจซึ่งจะใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มหรือคู่ก็ได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยลดบรรยากาศการเรียนแบบแข่งขัน (Competition) ใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative) และไม่ละเลยต่อการแก้ปัญหาความขัดแย้ง (Conflict resolution) ซึ่งสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ของอันเดอร์ฮิลล์ (Underhill, 1991) ได้กล่าวไว้ว่า การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) และสุกัญญา กตัญญู (2542) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจะสร้างความหมายจากการเรียนรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงควรเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมล้อมรอบข้างด้วย และจากการวิจัยพบว่าควรจัดการเรียน 2 แบบ คือ รายบุคคลก่อน และจัดเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนหรือร่วมสรุปกับเพื่อนๆ เพื่อพัฒนาโครงสร้างความรู้ที่ซับซ้อนและลึกซึ้งและช่วยให้เกิดการเรียนแบบค้นพบ (Discovery) ด้วยตนเองอีกด้วย การใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) จะสนับสนุนการเรียนรู้โดยให้ความรู้เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ด้วยตนเอง มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นนามธรรม นำสิ่งที่เชื่อมมาแต่เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ (Piaget : 1969 อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ: 2538) โดยที่การจัดการเรียนการสอนนั้นควรใช้วิธีหลากหลายและผสมผสานกันไม่ควรเน้นแบบใดแบบหนึ่ง

4. **ด้านการจัดกิจกรรม** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า กิจกรรมต่างๆ สามารถนำมาใช้ในบทเรียนได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของผู้เรียน/ เนื้อหา / จุดประสงค์ และรูปแบบของบทเรียน เช่น การใช้การถามตอบในบทเรียนซึ่งช่วยให้เกิดการสร้างสรรค์ได้ง่าย การใช้เกมส์ทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย เพลิดเพลิน สนุกสนาน และพยายามค้นหาคำตอบในเกมส์นั้นด้วยตนเองเพื่อจะชนะในเกมส์ ใช้การทดสอบและตรวจคำตอบเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองตามที่ผู้เรียนคิด ใช้บทเรียนชนิดแบบฝึกหัด (Drill & Practice) และสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้ผู้เรียนคิดและมีเฉลยคำตอบซึ่งการเฉลยคำตอบนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นคำตอบ

ที่บอกว่าถูกหรือผิดเสมอแต่ควรเป็นคำตอบที่เฉลยให้ผู้เรียนรู้จักไตร่ตรองความคิดนั้นโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นแนวทางการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องก็ได้ เพิ่มสถานการณ์จำลองที่มีนอกเหนือบทเรียนแต่มีความสัมพันธ์กับบทเรียนในลักษณะการประยุกต์ความคิดจะทำให้นักเรียนฝึกคิดค้นหาความสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ดังที่ ธิดา ภูประทาน (2542) และ สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมที่หลากหลายจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก ซึ่งจะทำให้เกิดการซึมซับรับความรู้และการปรับประสบการณ์ใหม่

5. **ด้านการชี้แนะ** ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันควรใช้คำถามนำให้ตอบคำถามแล้วค้นต่อ ซึ่งตามหลักการของคอนสตรัคติวิสต์ ก็คือการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ระลึกถึงความรู้และประสบการณ์เดิม ซึ่งการชี้แนะเช่น ใช้เป็นสถานการณ์จำลองที่สื่อถึงแนวคิดความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนอยู่ในขณะนั้นกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไป ใช้การตั้งประเด็นเพื่ออภิปราย ซึ่งการใช้การชี้แนะในบทเรียนควรใช้ทุกรูปแบบเพื่อให้เกิดความหลากหลายและครุมีความเข้าใจเนื้อหา (สิริชนม์ ปิ่นน้อย , 2542) การชี้แนะในบทเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นี้สอดคล้องตามที่ วรณจรรย์ มังสิงห์ (2541) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ว่า ผู้เรียนจะแปลความหมายหรือตีความถ้อยคำ ข้อความ ที่ได้รับให้เป็นไปตามความเข้าใจด้วยตนเอง โดยใช้ค่านิยมและความเชื่อเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ความหมายจะถูกสร้างขึ้นและปรับแต่งโดยประสบการณ์ที่มีมาก่อนของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมและตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้เรียน

6. **ด้านการสรุปความรู้** ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการสรุปความรู้ควรมีการสรุปความรู้โดยอาศัยองค์ความรู้เก่าที่ได้เรียนผ่านมา อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของความรู้และได้รับบทสรุปเพื่อตรวจสอบว่าตรงกับที่เข้าใจไว้หรือไม่ ซึ่งสอดคล้องตามหลักของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือ เน้นให้ผู้เรียนอาศัยประสบการณ์ความรู้เดิม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแนวคิด ผู้เรียนจะเกิดการสร้างและยอมรับความคิดใหม่โดยจัดโครงสร้างความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วมาผสานกับความคิดเดิม สร้างความหมายขึ้นมาใหม่จากประสบการณ์ของตนเองได้ (Bell ,1993)

7. **ด้านปฏิสัมพันธ์** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ลักษณะด้านปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ควรมีการออกแบบให้เกิดการเข้าใจของผู้ตอบ มากขึ้นเช่น คะแนนที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องตามหลักการของคอนสตรัคติวิสต์ ก็คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ โดยมีแรงจูงใจ ของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ (สิริชนม์ ปิ่นน้อย , 2542) และตามลักษณะของการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นควรมีการให้คำแนะนำช่วยเหลือ (Help) ช่วยในการเรียนทุกขั้นตอน ทุกกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับที่ กาญจนา ไชยพันธุ์ ได้เสนอว่า การเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นผู้เรียนต้องรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง โดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียน

8. **ด้านการควบคุมบทเรียนของผู้เรียน** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า บทเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ควรใช้วิธีเก็บสถิติการเรียนของนักเรียนแต่ละคนว่าเรียนเรื่องใดมาแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกเรียน เลือกกิจกรรมได้ตามความสามารถของผู้เรียน และในแต่ละตอนของเนื้อหาแต่ละบทควรมีการนำเสนอด้วยแผนผังแสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหา กับเนื้อหาที่ควรจะรู้มาก่อนและเนื้อหาที่น่าจะเรียนรู้ต่อไป ซึ่งตามทฤษฎีการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนได้ทราบเป้าหมายของการเรียนบทเรียน มีการกำหนดความสำเร็จในบทเรียน ทำให้เกิดการระลึกความรู้เดิม และผู้เรียนจะเกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้หรือ concept สูงานหรือเรื่องที่คล้ายๆ กันได้ (มานพ มานะ : 2542) และสอดคล้องที่ Renshaw และคณะ (1997) ที่กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้คือการตีความและเลือกรับ ทำให้สิ่งที่เรียนมีโครงสร้าง เมื่อมีการทบทวนทำให้เด็กรู้จักพิจารณาสิ่งที่เขาเรียนและเลือกนำมาใช้กับตนเอง

9. **ด้านการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าควรมีการประเมินก่อนและหลังเรียนด้วยแบบประเมินฉบับเดียวกันเพื่อดูความก้าวหน้าและประเมินหลังจากเรียนอีกครั้งด้วยแบบประเมินที่ต่างไปจากฉบับเดิมเพื่อดูความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และเพื่อตรวจสอบโครงสร้างความรู้และความเข้าใจในความรู้ ส่วนการประเมินระหว่างเรียนควรประเมินระหว่างเรียนในแต่ละบทเรียนโดยมุ่งประเมินพฤติกรรมและกิจกรรม การประเมินควรเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ดังที่ Ausubel : 1963 กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีพื้นฐานและนำมาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ดังนั้นการเรียนรู้สิ่งใหม่จะมีความหมายกับผู้เรียน โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ ถ้าผู้เรียนเรียนสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีพื้นฐาน

มาก่อนจะกลายเป็นการเรียนแบบท่องจำนักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ของความรู้โดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน

10. **ด้านการให้ผลป้อนกลับ** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการให้ผลป้อนกลับตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในบทเรียนใช้สีเน้นแสดงข้อความที่ถูกต้อง และมีข้อความอธิบายความรู้ที่นำไปสู่การค้นคว้าต่อไปในบทเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องตามหลักการของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้เพื่อไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง เมื่อตอบผิดผลป้อนกลับ (Feedback) จะชี้ให้นักเรียนเห็นจุดที่ควรปรับปรุง แก้ไข หรือให้กลับไปทบทวนเนื้อหาอะไรบางอย่าง เมื่อตอบถูกผลป้อนกลับ (Feedback) ให้นักเรียนสามารถสรุปความเห็นจากการเรียนและมีข้อเสนอแนะจากความรู้ที่ได้รับ

11. **การนำไปใช้** ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าการนำบทเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ควรมีแบบทดสอบความรู้เดิมหรือแบบสอบถามก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้ และมีการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเคยชินกับลักษณะของ Constructivist ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ดังที่ Renshaw และคณะ (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ควรเข้าใจบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ให้ผู้เรียนสามารถเลือกรับและครุมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งครุควรจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย กระตุ้นให้เกิดความคิด และให้ผู้เรียนรู้จากการเรียนโดยพิจารณาสิ่งที่เขาเรียนแล้วให้ผู้เรียนเลือกมาใช้กับตนเองได้ นอกจากนี้บทบาทของครุตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ก็คือ ครุเป็นผู้ที่อำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกความรู้ และต้องตระหนักถึงโครงสร้างทางปัญญาและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ทั้งประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากโรงเรียนและประสบการณ์ในชีวิตประจำวันภายนอกโรงเรียน เพื่อจะได้ใช้สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (ไพจิตร สดวกการ ,2538)

จากผลการวิจัย การประเมินรับรองรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านมัลติมีเดียและด้านคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิสส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยในระดับมากถึงมากที่สุดว่ารูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และจะดีมากเมื่อได้มีการผลิตบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นำไปใช้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 รูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ในการนำไปใช้ควรจะต้องศึกษาในรายละเอียดย่อยๆ ของแต่ละขั้นตอนเพื่อนำไปผลิตเป็นบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ควรเน้นความสำคัญให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก เพื่อให้เด็กสามารถสร้างความสัมพันธ์ของความรู้ที่ได้รับจากเหตุการณ์และปรับกับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม ซึ่งผู้ใช้สามารถนำไปปรับหรือประยุกต์ใช้โดยพิจารณาตามลักษณะของบทเรียน เนื้อหา และลักษณะของผู้เรียน ประกอบกับประสบการณ์ในการสอนด้วย เพื่อให้การนำบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การนำรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นี้ไปใช้นั้น ผู้ใช้ควรศึกษารายละเอียดของเนื้อหาและลักษณะวิชาที่แตกต่างกัน โดยที่ควรเน้นกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน และเกิดความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง และที่สำคัญควรเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครู ซึ่งจะทำการเรียนรู้เกิดขึ้นในช่วงของการปฏิบัติเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และเด็กได้รับความรู้ที่ถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยเรื่องการนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ เนื่องจากใช้วิธีดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียและด้านคอนสตรัคติวิสต์ จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียมีจำนวนมากกว่าผู้เชี่ยวชาญด้านคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านคอนสตรัคติวิสต์นั้นหาได้ยาก ทำให้รูปแบบที่ได้มีลักษณะของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์น้อย การทำวิจัยครั้งต่อไปควรพยายามให้มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านคือด้านมัลติมีเดียและด้านคอนสตรัคติวิสต์จำนวนเท่ากัน หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ทั้งด้านมัลติมีเดียและด้านคอนสตรัคติวิสต์ทั้งหมด

2.2 การดำเนินการวิจัยเรื่องการนำเสนอบทเรียนมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในครั้งนี้ ใช้วิธีการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย ซึ่งอาศัยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านบทเรียนมัลติมีเดียและด้านคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญแลกเปลี่ยนความคิดโดยไม่มี การพบปะกันโดยตรง ทำให้ความคิดเห็นที่ได้ อาจไม่เป็นไปตามที่ผู้เชี่ยวชาญต้องการโดยแท้จริง ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรใช้วิธีการระดมความคิด (Brain Storming) ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน โดยการนัดประชุมเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยตรง