

## บทที่ 5

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบหลังการทดลอง (The One-short Case Study) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกกลางโนนคูณ อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 27 คน มีรายละเอียดของผลการวิจัยที่จะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
2. การประมวลสารสนเทศของผู้เรียน (Information Processing)
3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดีย
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

#### 1. การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

1.1 การออกแบบมัลติมีเดียพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ออกแบบมัลติมีเดียพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยนำเอาหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับคุณลักษณะของสื่อมัลติมีเดียมาออกแบบ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ที่เน้นการออกแบบตามสภาพจริงของผู้เรียน (Authentic) 2) การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) 3) ธนาคารข้อมูล (Data Bank) 4) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ซึ่งวิธีการออกแบบนั้นได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 แล้ว

1.2 การพัฒนา มัลติมีเดียพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

การประเมินประสิทธิภาพพัฒนา มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1.2.1 ประเมินผลผลิต คือ ประเมินคุณภาพของพัฒนามัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่างๆของร่างกาย โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านมัลติมีเดีย และด้านพัฒนามัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งผลที่ได้จากการประเมินเป็นดังนี้

1.2.1.1 ด้านเนื้อหา จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ให้เพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบตัวอย่างการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องพร้อมอธิบายให้ชัดเจน ซึ่งผู้เรียนได้นำมาปรับปรุงและเพิ่มรูปภาพเพื่อให้น่าสนใจ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงโดยการเพิ่มตัวอย่างประโยคและรูปภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหามากขึ้น

1.2.1.2 ด้านมัลติมีเดีย จากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง โดยเพิ่มรูปภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา มากขึ้น ใช้สีในข้อความที่ต้องการเน้น และเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

1.2.1.3 ด้านสื่อมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง คือ ปรับกรอบหน้าจอในแต่ละหน้าให้คงที่ ทำการปรับปุ่มคำสั่งที่เกี่ยวกับร่างกายโดยเปลี่ยนสัญลักษณ์ในการคลิกเป็นรูปมือ เพิ่มเนื้อหาในธนาคารข้อมูลให้เพียงพอ อีกทั้งปรับปรุงฐานความช่วยเหลือความคิดรวบยอด ให้กระชับ ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยดูจากสถานการณ์ปัญหา และภารกิจใน ปัญหา นั้น ๆ

1.2.1.4 ด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงโดยออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้ใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด และทำให้เห็นถึงประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เช่น ในสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ได้ออกแบบจากบริบทจริงของผู้เรียนที่ผู้ปกครองส่วนใหญ่มักเดินทางไปต่างประเทศและมักส่งสิ่งของมาให้อยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา อีกทั้งปรับเปลี่ยนฐานความช่วยเหลือให้ง่ายต่อความเข้าใจ คือ ฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ใช้ประโยคว่า อ่านเนื้อหาแล้วมองภาพไม่ออก ฐานความช่วยเหลือด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) ใช้ประโยคว่า อ่านสถานการณ์ปัญหาแล้วไม่รู้จะเริ่มอย่างไร ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการเรียนรู้ (Procedural Scaffolding) ใช้ประโยคว่า วิธีใช้เมนูต่าง ๆ ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ใช้ประโยคว่า ส่วนใหญ่เขาแก้ปัญหากันอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

1.2.2 ด้านบริบทการใช้ คือ การประเมินมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนระดับชั้นเดียวกันกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาบริบทที่เหมาะสม โดยผู้วิจัย ได้นำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะวิธีการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.2.2.1 การจัดกลุ่มเรียน 3 คน ต่อกลุ่ม โดยเลือกคละกันในหนึ่งกลุ่ม มีผลการเรียน เก่ง กลาง อ่อน

1.2.2.2 ใช้เวลา 3 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง

1.2.2.3 เมื่อเรียนเสร็จควรมีการสรุปร่วมกันภายในห้องเรียน

1.2.3 ด้านความคิดเห็น ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยการให้ผู้เรียนตอบแบบสำรวจ ความคิดเห็นหลังจากเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ใน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย และด้านการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งจะได้นำเสนอผลการศึกษาด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในบทต่อไป

1.2.4 ด้านการปฏิบัติที่เป็นความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการประมวลสารสนเทศของผู้เรียนเกี่ยวกับการประมวลสารสนเทศ ของผู้เรียน (Information Processing) ของ คลอสไมเออร์ (Klausmier, H.J. 1985) จากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในบทต่อไป

1.2.5 ด้านผลสัมฤทธิ์ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และมีผู้เรียนร้อยละ 77.77 ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว

## 2. การประมวลสารสนเทศของผู้เรียน (Information Processing)

จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนจำนวน 6 คนหลังจากที่เรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ใช้เวลาสัมภาษณ์ประมาณคนละ 30 นาที และได้ทำการวิเคราะห์โปรโตคอลโดยอาศัยแนวคิด กระบวนการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) ของ คลอสไมเออร์ (Klausmier, H.J. 1985) ซึ่งได้แก่ การบันทึกผัสสะของผู้เรียน (Sensory Register) ความจำระยะสั้น (Short-term Memory) ความจำระยะยาว (Long-term Memory) จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ ดังนี้

## 2.1 การบันทึกผัสสะของผู้เรียน (Sensory Register)

การบันทึกผัสสะของผู้เรียน (Sensory register) ตามกรอบแนวคิดของ (Klausmier, 1985) คือ การที่ผู้เรียนรับสิ่งเร้าที่มาจากประสาทสัมผัส ได้แก่ หู ตา จมูก ปาก ลิ้น ผิวหนัง เพียงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 1-3 วินาที และถ้าข้อมูลนั้นผู้เรียนรู้จักและ ใส่ใจที่จะเรียนรู้ ข้อมูลนั้นก็ จะเข้าไปอยู่ ในความจำระยะสั้น (Short-term Memory) ต่อไป

### ผลการวิเคราะห์โปรโตคอล นักเรียนคนที่ 1

ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการบันทึกผัสสะ จากรูปภาพที่บอกตำแหน่ง คำศัพท์และเสียงอ่านคำศัพท์ จากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ผู้วิจัย : เมื่อนักเรียนรับรู้มัลติมีเดีย โดยใช้ประสาทสัมผัส คือ หู จมูก ปาก ผิวหนัง นักเรียนรับรู้ ผ่านส่วนใด

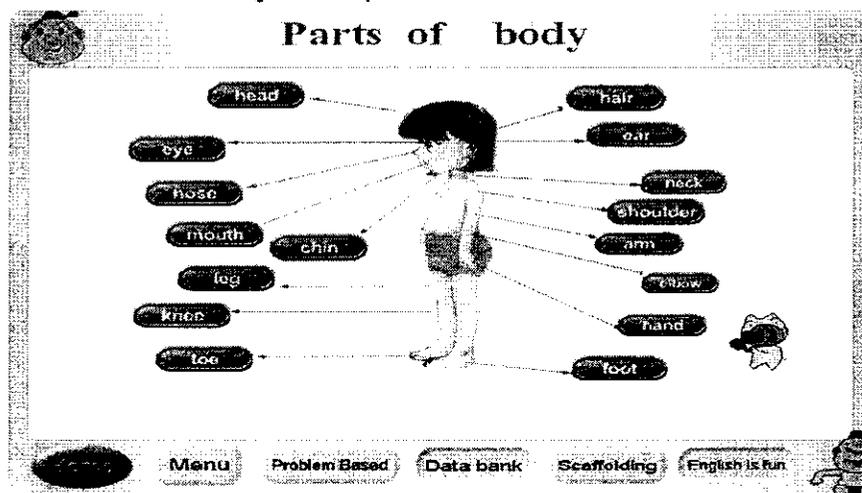
นักเรียนคนที่ 1: ผ่านตา กับผ่านหูค่ะ

ผู้วิจัย : ที่ผ่านตากับผ่านหู คือรับรู้อะไรคะ

นักเรียนคนที่ 1: ผ่านตาก็คือรูปภาพ ผ่านหูก็คือเสียงต่าง ๆ ค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วรูปภาพ กับเสียงต่าง ๆ มีรูปใดหรือเสียงใด ที่นักเรียนใส่ใจที่จะดู หรือ ฟังนานเกิน 3 วินาที บ้างไหม (ครุณับ 1 2 3)

นักเรียนคนที่ 1: มีค่ะ รูปฝ่ามือสีฟ้า แล้วก็รูปที่เรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ แล้วมีลูกศรชี้บอกตำแหน่ง แล้วก็มีการฟังเสียงคำศัพท์ค่ะ หนูฟังหมดทุกคำค่ะ



ผู้วิจัย : ทำไมใช้เวลาดูหรือฟังนานขนาดนั้นล่ะ

นักเรียนคนที่ 1: ก็รูปมันน่ารักค๊ะแล้วหนูชอบเวลากดปุ่มแล้วมีเสียงฝรั่งอ่านคำศัพท์แล้วหนูก็พูดตาม ทำให้รู้ความหมายคำศัพท์ด้วยค๊ะ

ผู้วิจัย: มีรูปที่นักเรียนดู หรือเสียงต่าง ๆ ในมัลติมีเดีย แล้วนักเรียนจำไม่ได้มีไหมค๊ะ เพราะอะไร จึงจำไม่ได้

นักเรียนคนที่ 1: ก็รูปที่มันเล็ก เกินไป ค๊ะ

ผู้วิจัย: แล้วในมัลติมีเดียเมื่อนักเรียนเรียนผ่านมัลติมีเดียมีส่วนใดที่นักเรียนเคยรู้จักหรือเคยเรียนมาบ้าง

นักเรียนคนที่ 1: ก็คำศัพท์บางคำที่เคยเรียนค๊ะ เช่น ตา ผม ค๊ะ

ผู้วิจัย: พอได้เรียนอีก นักเรียนจำได้ง่ายขึ้นไหม

นักเรียนคนที่ 1: จำได้ง่ายขึ้นค๊ะ เพราะนี่ถึงที่เคยเรียนแต่ตอนนั้นไม่ได้มีลูกศร และไม่มีเสียง แต่ตอนนี้มีรูปบอกตำแหน่งแล้วก็มีเสียงด้วยค๊ะ

จากข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการบันทึกผัสสะ ซึ่งเป็นการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนจากสิ่งเร้าด้วย การใส่ใจ (Attention) ดังข้อความที่ว่า “มีค๊ะ ก็รูปที่เรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ แล้วมีลูกศรชี้บอกตำแหน่ง แล้วก็มีการฟังเสียงคำศัพท์ค๊ะ หนูฟังหมดทุกคำค๊ะ” และ “ก็รูปมันน่ารักค๊ะแล้วหนูชอบเวลากดปุ่มแล้วมีเสียงฝรั่งอ่านคำศัพท์แล้วหนูก็พูดตาม ทำให้รู้ความหมายคำศัพท์ด้วยค๊ะ” และการรู้จัก (Recognition) ซึ่งเป็นการสังเกตลักษณะของสิ่งเร้าและสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลที่อยู่ในความจำระยะยาวได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งนั้นได้ง่ายขึ้น ดังข้อความ “จำได้ง่ายขึ้นค๊ะ เพราะนี่ถึงที่เคยเรียนแต่ตอนนั้นไม่ได้มีลูกศร และไม่มีเสียง แต่ตอนนี้มีรูปบอกตำแหน่งแล้วก็มีเสียงด้วยค๊ะ” ซึ่งข้อความดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการเลือกรับข้อมูลจากสิ่งที่ผู้เรียนใส่ใจ และรู้จัก จากมัลติมีเดีย ก่อนเป็นอันดับแรก เช่น จากการสัมภาษณ์พบว่า ผู้เรียนสนใจรูปภาพ และปุ่มคำศัพท์ และขณะเรียนผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้เก่า กับสิ่งที่รู้ใหม่ ซึ่งในการเรียนการสอนจะต้องมีการจัดระเบียบข้อมูล ให้เป็นรูปธรรมแล้วมีความหมายกับผู้เรียน

2.2 ความจำระยะสั้น (Short – term Memory) เป็นความจำที่เราต้องการใช้ข้อมูลนั้นในขณะที่ขณะหนึ่ง หรือ เรียกว่า Working Memory หรือ ความจำขณะทำงาน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่จำกัด ซึ่งวิธีที่จะช่วยเพิ่มความจำในขณะที่ทำงานคือ การทำซ้ำ ๆ (Rehearsal) การจัดกลุ่มข้อมูล (Chunking)

ผลการวิเคราะห์โปรแกรมโคบอลของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนใช้วิธีการท่องซ้ำ ๆ การวาดภาพประกอบคำศัพท์นั้น แล้วก็แบ่งกลุ่มข้อมูลคำศัพท์จากตำแหน่งในร่างกาย ซึ่งเป็นเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลโซ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผู้วิจัย: ขณะที่นักเรียนเรียนรู้คำศัพท์ นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการจำความหมายคำศัพท์

นักเรียนคนที่ 1 : ท่องบ่อย ๆ แล้วก็ เขียนคำศัพท์ไว้แล้วก็วาดรูปในสมุดค่ะ

ผู้วิจัย: มีอย่างอื่นอีกไหม แล้วถ้าคำศัพท์เยอะมากแหละจะทำยังไง ค่ะจึงจะจำหมด อย่างคำศัพท์เกี่ยวกับร่างกายทำยังไงจึงจะจำได้หมด

นักเรียนคนที่ 1: ท่องทีละน้อย ๆ ค่อย ๆ ท่องค่ะ

ผู้วิจัย: ท่องทีละน้อย ยังไงคะ

นักเรียนคนที่ 1: ก็ท่องคำศัพท์ส่วนบนก่อน แล้วตรงกลาง แล้วก็ล่าง ที่ครูบอกในคอมมาให้จำจากตำแหน่งบนลงล่างค่ะ

ผู้วิจัย: แสดงว่าแบ่งคำศัพท์ออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วค่อยท่อง

นักเรียนคนที่ 1: ค่ะ

ผู้วิจัย: แล้วทำไมต้องแบ่งเป็นส่วนบน ส่วนกลาง ส่วนล่าง

นักเรียนคนที่ 1: เพราะเราจะได้อ่านด้วยว่า คำศัพท์นั้นมันอยู่ตรงไหน

จากข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีวิธีการที่จะทำให้ความจำขณะทำงาน(Working Memory) อยู่ได้นาน ด้วยวิธีการทำซ้ำ ๆ ดังข้อความ “ท่องบ่อย ๆ แล้วก็ เขียนคำศัพท์ไว้แล้วก็วาดรูปในสมุดค่ะ” หรือ การแบ่งข้อมูลนั้น ๆ และใช้ตำแหน่งเป็นเครื่องช่วยจำ ดังข้อความ “ก็ท่องคำศัพท์ส่วนบนก่อน แล้วตรงกลาง แล้วก็ล่าง ที่ครูบอกในคอมมาให้จำจากตำแหน่งบนลงล่างค่ะ” และ “เพราะเราจะได้อ่านด้วยว่า คำศัพท์นั้นมันอยู่ตรงไหน” จากข้อความดังกล่าวแสดงว่าผู้เรียนมีวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้ข้อมูลต่าง ๆ เข้าไปสู่ Short-term Memory

### 2.3 ความจำระยะยาว (Long-term Memory)

การทำให้ความจำระยะสั้นเข้าสู่ความจำระยะยาว เพื่อที่จะสามารถเรียกความรู้(Retrieval) นั้นมาใช้ได้ภายหลัง ด้วยวิธีการเข้ารหัส (Encoding) และการขยายความคิด (Elaborative Process) ซึ่ง การเข้ารหัส (Encoding) คือ การจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างเป็นระบบ(Organization) ด้วยตัวผู้เรียนเอง และมีการขยายความคิด (Elaborative Process) คือการสร้างเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย

ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการเข้ารหัสจากเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลไซ ด้วยการวาดภาพพร้อมแสดงตำแหน่งคำศัพท์นั้น และการนำคำศัพท์มาแต่งเป็นเพลง และมีการขยายความคิด โดยใช้วิธีการจดจำคำศัพท์ต่าง ๆ เหมือนกับสิ่งที่เรียนมาจากบทเรียน โดยผู้เรียนจะใช้วิธีวาดรูป มีลูกศรชี้บอกตำแหน่งต่าง ๆ และเขียนคำอ่านประกอบ เหมือนกับปุ่มคำศัพท์ในบทเรียน ที่ผู้เรียนเคยเรียน ซึ่งการเข้ารหัสด้วยวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำคำศัพท์ได้อย่างมีความหมาย โดยมีการนึกถึงความหมายของคำศัพท์จากตำแหน่งของคำศัพท์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผู้วิจัย : จากคำศัพท์ที่ครูให้ต่อไปนี้ได้แก่ head hair eye mouth นักเรียนมีวิธีการ หรือวิธีการแบบไหนบ้าง (การเข้ารหัส) ที่จะเพื่อจำคำศัพท์อย่างไรโดยไม่ลืมเมื่อเราต้องการใช้

นักเรียนคนที่ 1 : หนูวาดรูป แล้วมีลูกศรชี้บอกตำแหน่งค่ะ

ผู้วิจัย: มีวิธีอื่นอีกไหมค่ะ

นักเรียนคนที่ 1 : หนูเรียงคำศัพท์จากบนลงล่าง แล้วนำมาแต่งเป็นเพลงค่ะ

ผู้วิจัย : น่าสนุกดี แต่งยังไงค่ะ

นักเรียนคนที่ 1 : เช่น ร้องว่า ฉันมี hair สีดำ แบบนี้ค่ะ แต่ตอนนี้ได้แค่นี้ค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วมีอะไรมั่ง ที่นักเรียนเรียนมาแล้วตั้งนาน ถึงวันนี้ยังจำได้

นักเรียนคนที่ 1 : กลอนที่สอนสระ “ไ” ที่ว่าผู้ใหญ่หาผ้าใหม่ ให้สะใภ้ใช้คล้องคอ.....ค่ะ

ผู้วิจัย : ทำไมถึงจำได้ค่ะ เรียนตั้งนานแล้ว

นักเรียนคนที่ 1 : ก็มันเป็นกลอน แล้วก็คล้องจอง กัน ถ้าหนูท่องอันแรก เช่นผู้ใหญ่หาผ้าใหม่ แล้วบรรทัดอื่นหนูนึกขึ้นได้เอง จนจบค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วคำศัพท์ ที่ครูให้ ที่เธอบอกว่าจะแต่งเป็นเพลงจะจำได้หรือ

นักเรียนคนที่ 1 : ถ้าเราเป็นคนแต่งเอง ต้องจำได้ ซิคะ

ผู้วิจัย : จากคำศัพท์ head hair eye mouth นักเรียนมีการเชื่อมโยง (การขยายความคิด) กับสิ่งที่เรียนเคยเรียนมาไหม

นักเรียนคนที่ 1 : นึกถึงตอนที่เรียนคำศัพท์ eye ที่ หนูกว่าเคยเรียนค่ะ ก็เลยจำได้ค่ะ ส่วนคำอื่น หนูนึกถึงหน้าคน แล้วมีลูกศรชี้เหมือนที่หนูเรียนในคอม แต่มันน่าจะมีเสียงคำศัพท์เหมือนที่เรียนค่ะ

ผู้วิจัย : ทำไมละค่ะ

นักเรียนคนที่ 1 : บางครั้งหนูรู้ความหมาย เพราะเรามีลูกศรบอกตำแหน่ง แต่บางคำหนูอ่านไม่ได้ค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วทำยังไงถึงจะอ่านได้ค่ะ

นักเรียนคนที่ 1 : คงต้องเขียนคำอ่านไว้ด้วยค่ะ

ผู้วิจัย : คำศัพท์เกี่ยวกับส่วนต่างของร่างกายที่นักเรียนมักลืม และสับสนกับตำแหน่ง (Loc) คือคำใดบ้างค่ะ

นักเรียนคนที่ 1 : หนูจำได้เฉพาะส่วนบนค่ะ พวก head กับ hair มันคล้าย ๆ กัน แล้วก็ พวกไหล่ ข้อศอก หรือเท้า จำไม่ค่อยได้ค่ะ มันไม่คุ้นค่ะแล้วก็เขอะด้วย

ผู้วิจัย : แล้วถ้านำคำศัพท์ที่ที่นักเรียนมาจัดเป็นกลุ่มที่ตำแหน่งใกล้เคียงกัน แล้วทำให้สามารถนึกถึงความหมายคำศัพท์ ได้ง่ายขึ้นไหม

นักเรียนคนที่ 1 : ก็ง่ายค่ะ

ผู้วิจัย : ง่ายกว่ายังไง ค่ะ

นักเรียนคนที่ 1: ก็ ถ้ามี คำศัพท์ เยอะ ถ้าไม่จัดกลุ่มมันจะงง เช่น ถ้าเราท่อง hair ผม แล้วไปท่อง คำอื่น เช่น foot เท้า แล้วคำศัพท์อื่นก็จะลืม ไม่รู้คำไหนรู้แล้ว หรือยังไม่รู้ ถ้าทำแบบใน คอมพิวเตอร์ มีรูป มีคำศัพท์คู่ น่าจะได้ค่ะ

ผู้วิจัย : ได้ทั้งหมดเลยเหรอ เก่งจัง

นักเรียนคนที่ 1: คิดว่า ได้หมด แต่ต้องใช้เวลาานาน แล้วหนูจะค่อย ๆ ท่องคำศัพท์ ทีละน้อย ส่วนบน กลาง ล่าง เพราะมันคูน้อย ๆ ค่ะ ถ้าเยอะก็เกียจท่องค่ะ

ผู้วิจัย : ท่องยังงัยคะ 1. hair ผม 2. eye ตา อย่างนี้ไหม

นักเรียนคนที่ 1: หนูจะแบ่งคำศัพท์ แล้ววาดรูปด้วยจะได้รู้ตำแหน่งเคียววงค่ะ แต่บางทีหนูอาจแต่ง เป็นเพลงเหมือนที่หนูว่าก็ได้ค่ะ

จากข้อความข้างต้น พบว่า ผู้เรียนมีการเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) จากรูปภาพ เสียง และตำแหน่งของคำศัพท์นั้น ซึ่งเป็นเทคนิคช่วยจำแบบโลโซ จากข้อความ “หนูวาดรูป แล้วมี ลูกศรชี้บอกตำแหน่งค่ะ” และข้อความ “ หนูจะแบ่งคำศัพท์ แล้ววาดรูปด้วยจะได้รู้ตำแหน่งเคียววงค่ะ แต่บางทีหนูอาจแต่งเป็นเพลงเหมือนที่หนูว่าก็ได้ค่ะ ” และ ผู้เรียนมีการขยายความคิดของผู้เรียนจากสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เก่าที่มีอยู่เดิม “ ถ้ามี คำศัพท์ เยอะ ถ้าไม่จัดกลุ่มมันจะงง เช่น ถ้าเราท่อง hair ผม แล้วไปท่อง คำอื่น เช่น foot เท้า แล้วคำศัพท์อื่นก็จะลืม ไม่รู้คำไหนรู้แล้ว หรือยังไม่รู้ ถ้าทำแบบในคอมพิวเตอร์ มีรูป มีคำศัพท์คู่ น่าจะได้ค่ะ” ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีวิธีการที่จะทำให้ข้อมูลต่าง ๆ เข้าไปสู่ความจำระยะยาว ด้วยวิธีการเข้ารหัส จากภาพ เสียง และ ตำแหน่งของคำศัพท์นั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียกข้อมูลนั้น ๆ กลับมาใช้ได้ตามต้องการ

### 3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ราชวิทยาลัยนานาชาติ กรุงเทพมหานคร เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

#### 3.1 ด้านเนื้อหา

จากการศึกษาความคิดเห็นผู้เรียนในด้านเนื้อหา สรุปได้ ดังนี้

เนื้อหา เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีความสอดคล้องและครอบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน รูปแบบการเสนอเนื้อหา มีความกะทัดรัด สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน มีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้ เช่น สามารถนำไปความรู้ที่ได้ไปอ่านฉลากของใช้ที่บ้านได้ สถานการณ์ปัญหา (Problem base) มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีจำนวนน้อยเกินไป ภาพช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา มีรูปแบบ

การนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือที่มีการเน้นสี การนำเสนอด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ช่วยส่งเสริมความเข้าใจได้ดี

จากผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่ถาม โดยผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหา เรื่องส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีความสอดคล้องและครอบคลุมและเอื้อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ รูปแบบการเสนอเนื้อหา มีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย เนื้อหาที่มีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้ เช่น สามารถนำไปความรู้ที่ได้ไปอ่านฉลากของใช้ที่บ้านได้ สถานการณ์ปัญหา (Problem base) มีความสอดคล้องกับเนื้อหา รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีจำนวนน้อยเกินไป ภาพช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือที่มีการเน้นสี การนำเสนอด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ช่วยส่งเสริมความเข้าใจได้ดี

### 3.2 ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย

จากการศึกษาความคิดเห็นผู้เรียนในการออกแบบมัลติมีเดีย สรุปได้ดังนี้

การออกแบบ หน้าจอ มีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจุดดึงดูดความสนใจและอ่านง่าย แต่ถ้าเป็นหัวข้อควรเพิ่มขนาดตัวอักษร ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีจำนวนน้อยเกินไป ควรเพิ่มภาพการ์ตูน การใช้สีมีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ของนักเรียน การถาม-ตอบ ผ่านกระดาน ภายในชั้นเรียนทำได้ง่ายสะดวก แต่บางครั้งใช้เวลารอนาน เพราะผู้เชี่ยวชาญมีเพียงคนเดียว และในบางครั้งมีหลายกลุ่มที่สอบถามผู้เชี่ยวชาญพร้อม ๆ กัน

จากผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า การออกแบบ หน้าจอ มีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา มีประสิทธิภาพ ต่อการทำความเข้าใจ การใช้ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจุดดึงดูดความสนใจและอ่านง่าย แต่ถ้าเป็นหัวข้อควรเพิ่มขนาดตัวอักษร ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา แต่มีจำนวนน้อยเกินไป ควรเพิ่มภาพการ์ตูน การใช้สีมีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการ การเรียนรู้ของนักเรียน

### 3.3 ด้านการออกแบบและการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษาความคิดเห็นผู้เรียนในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สรุปได้ดังนี้

การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา(Problem based learning) ชักนำให้เข้าสู่บริบทการเรียนรู้และกระตุ้นให้หาคำตอบอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา (Problem based learning) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ปัญหา สามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหา(Problem based learning) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาไปใช้ในเหตุการณ์จริง ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) และผู้ฝึกสอน (Coaching) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา การเรียนจากมัลติมีเดียสนับสนุนให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และเลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ การเรียนจากสื่อมัลติมีเดียมีการออกแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกระตือรือร้น จากการลงมือปฏิบัติจริง การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือผู้เชี่ยวชาญ ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ แต่ในการสอบถามผู้เชี่ยวชาญบางครั้งก็ใช้เวลานาน การเรียนจากมัลติมีเดียสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีหลักการและเหตุผล

จากผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา(Problem based learning) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ปัญหา อยากรู้คำตอบ สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ในสถานการณ์จริง ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) และผู้ฝึกสอน(Coaching) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และเลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจและ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกระตือรือร้น จากการลงมือปฏิบัติจริง การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองหรือผู้เชี่ยวชาญ ช่วยส่งเสริมการขยายแนวคิดและกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ แต่ในการสอบถามผู้เชี่ยวชาญบางครั้งก็ใช้เวลานาน การเรียนจากมัลติมีเดียสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีหลักการและเหตุผล

### 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนทำแบบทดสอบ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หลังเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีผลการทดสอบแล้วนำมาวิเคราะห์ และเสนอผลดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าคะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

นักเรียนคนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน	นักเรียนคนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน
1	18*	16	12
2	22*	17	11
3	20*	18	20*
4	12	19	20*
5	19*	20	5
6	20*	21	19*
7	22*	22	23*
8	10	23	9
9	24*	24	22*
10	15	25	19*
11	17*	26	22*
12	21*	27	12
13	21*		
14	20*		
15	22*		

\* หมายถึง ร้อยละของคะแนนเต็มตั้งแต่ 60 ขึ้นไป (16 คะแนน)

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบหลังเรียนมีผู้ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จำนวน 21 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 77.77 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หลังเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์

การทดสอบ	จำนวน (คน)	ค่าคะแนน		S.D.
		$\bar{x}$	จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60	
คะแนนทดสอบหลังเรียน	27	17.66	77.77	5.03

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ย คือ 17.66 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 77.77 เกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 5. สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการดำเนินการวิจัยและสรุปผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 5.1 การออกแบบและพัฒนาผลมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การออกแบบและพัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาออกแบบโดยศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คุณลักษณะของสื่อ รวมทั้งเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลโซ มาใช้ในการออกแบบ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญในการออกแบบดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการค้นหาคำตอบ โดยสถานการณ์ปัญหานั้นสร้างจากสภาพจริงของผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการค้นหาคำตอบจากสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ ซึ่งสนับสนุนหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่า การสร้างความรู้เกิดจากการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา หรือก่อให้เกิดการขัดแย้งทางปัญญาเกิดขึ้น ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์นั้น ๆ โดยการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) หรือปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน (ในสุมาลี ชัยเจริญ, 2547) และมีการผูกปมปัญหาให้ผู้เรียนเกิดการคิดระดับสูง (Higher – Order thinking) จากภารกิจที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการวิเคราะห์หาสาเหตุของสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ 2) การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ว่า “ตอนแรกกลุ่มพวกหนูงงว่าจะเริ่มแก้ยังไง พอสอบถามผู้เชี่ยวชาญก็รู้แนวทางบ้าง หรือบางครั้งเราก็กถามกลุ่มอื่น” ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ Social Constructivism ที่มีแนวคิดว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางพุทธิปัญญา” ซึ่ง Vygotsky เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น 3) ธนาคารข้อมูล (Data Bank) ที่ออกแบบสารสนเทศ จัดเป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการใช้ ซึ่งในการนำเสนอเนื้อหา เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผู้วิจัยได้นำเทคนิคการจำคำศัพท์แบบโลโซ ที่เรียนรู้คำศัพท์จากตำแหน่งภายในร่างกาย ซึ่งจะช่วยในการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน ในการเข้ารหัส (Encoding) ของข้อมูลให้เข้าไปในความจำระยะยาวซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลการสัมภาษณ์ที่ว่า “หนูวาดรูป แล้วมีลูกศรชี้บอกตำแหน่งค่ะ” และ “หนูเรียงคำศัพท์จากบนลงล่าง แล้วนำมาแต่งเป็นเพลงค่ะ” 4) ฐาน

ความช่วยเหลือ (Scaffolding) จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขภารกิจในสถานการณ์ปัญหาได้ ดังหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสัมภาษณ์ที่ว่า “เมื่อเข้ามาดูก็รู้ว่าจะไป คั่นคว่าตรงไหนบ้าง” ซึ่งมีหลักมาจาก Social Constructivism ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาความรู้ที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา ที่เรียกว่า “Zone of Proximal Development” ถ้าผู้เรียนต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding 5) การฝึกสอน (Coaching) เป็นการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นการฝึกสอน ที่จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนในการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และนำผู้เรียนในการแก้ปัญหา ช่วยลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน ดังหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลการสัมภาษณ์ที่ว่า “เมื่อปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ก็รู้ว่าเข้าไปตรงไหน แต่รอนานครับ”

## 5.2 การประมวลสารสนเทศของผู้เรียน (Information Processing)

จากการสัมภาษณ์ของนักเรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่เราเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย พบว่าผู้เรียน มีการประมวลสารสนเทศดังนี้

การบันทึกผัสสะ (Sensory Register) จากหลักฐานเชิงประจักษ์การสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีการบันทึกผัสสะ จากรูปภาพที่บอกตำแหน่ง คำศัพท์และเสียงอ่านคำศัพท์ จากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนจากสิ่งเร้าด้วยการใส่ใจ (Attention) ดังข้อความที่ว่า “มีละ ก็รูปที่เรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ แล้วมีลูกศรชี้บอกตำแหน่ง แล้วก็ก็มีปุ่มฟังเสียงคำศัพท์ละ หนูฟังหมดทุกคำละ ”และ “ก็รูปมันน่ารักดีละแล้วหนูชอบเวลากดปุ่มแล้วมีเสียงฝรั่งอ่านคำศัพท์แล้วหนูก็พูดตาม ทำให้รู้ความหมายคำศัพท์ด้วยละ” และการรู้จัก (Recognition) ซึ่งเป็นการสังเกตลักษณะสิ่งเรานั้น ๆ และไปเชื่อมโยงกับข้อมูลที่บันทึกไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งนั้นได้ง่ายขึ้น ดังข้อความ “จำได้ง่ายขึ้นละ เพราะนึกถึงที่เคยเรียนแต่ตอนนั้นไม่ได้มีลูกศร และไม่มีเสียง แต่ตอนนี้มีรูปบอกตำแหน่งแล้วก็ฟังด้วยละ”

ซึ่งข้อความดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการเลือกรับข้อมูลจากสิ่งที่ผู้เรียนใส่ใจ ประทับใจ ก่อนเป็นอันดับแรก และขณะเรียนผู้เรียนจะมีการสังเกตลักษณะสิ่งเรานั้นๆ และเชื่อมโยงความรู้เก่า ที่มีอยู่เดิม ซึ่งในการเรียนการสอนจะต้องมีการจัดระเบียบข้อมูล ให้เป็นรูปธรรมแล้วมีความหมายกับผู้เรียน

### ความจำระยะสั้น (Short – term Memory)

จากข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีวิธีการที่จะทำให้ความจำทำงาน(Working Memory) อยู่ได้นาน ด้วยวิธีการท่องซ้ำ ๆ และการแบ่งกลุ่มข้อมูล ซึ่งจะช่วยจำคำศัพท์ได้นานขึ้น ดังข้อความ “ท่องบ่อย ๆ แล้วยังก็ เขียนคำศัพท์ไว้แล้วก็วาดรูปในสมุดค่ะ” และข้อความ “ก็ท่องคำศัพท์ส่วนบนก่อน แล้วตรงกลาง แล้วก็ล่าง ที่ครูบอกในคอมมาให้จำจากตำแหน่งบนลงล่างค่ะ” จากข้อความดังกล่าวแสดงว่าผู้เรียนมีวิธีการเข้ารหัสข้อมูลแล้วทำให้ผู้เรียนจดจำข้อมูลขณะเรียนได้นานยิ่งขึ้น

### ความจำระยะยาว (Long – term Memory)

จากข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการเข้ารหัสข้อมูล (Encoding) จากเทคนิคการจำแบบโลโซ ที่ใช้ตำแหน่งในการจำคำศัพท์ และการนำคำศัพท์มาแต่งเป็นเพลง จากข้อความ “หนูเรียงคำศัพท์จากบนลงล่าง แล้วนำมาแต่งเป็นเพลงค่ะ” และมีการขยายความคิดของผู้เรียนมีการเชื่อมโยงจากสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งเก่าที่เคยเรียนมาแล้ว จากข้อความ “นี่ก็ถึงตอนที่เรียนคำศัพท์ eye ที่ หนูกว่าเคยเรียนค่ะ ก็เลยจำได้ค่ะ ส่วนคำอื่น พอเห็นคำศัพท์หนูนึกถึงหน้าคน แล้วมีลูกศรชี้เหมือนที่หนูเรียนในคอมพิวเตอร์ค่ะ ” จากข้อความดังกล่าวแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเข้ารหัสข้อมูล(Encoding) และมีการขยายความคิด (Elaborative Process)ด้วยตัวผู้เรียนเอง จนกระทั่งแล้วสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง

### 5.3 ความคิดเห็นของเรียนที่มีต่อมัลติมีเดีย

ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการวิเคราะห์แบบสำรวจความคิดเห็น แสดงว่าผู้เรียนเห็นด้วยใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย และด้านการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุชาติ วัฒนชัย (2547), อิศรา ก้านจักร (2547) , กฤษณียา กองอิม (2548) และ อรุณศรี ศรีชัย (2548) ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลการสัมภาษณ์ในการศึกษาครั้งนี้ที่ว่า “เรียนแบบแก้ปัญหสถานการณ์ปัญหา ดีค่ะ เพราะจะได้ไปใช้ที่บ้านได้ อ่านของใช้ต่าง ๆ ได้ค่ะ ” ข้อค้นพบดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการเรียนจากจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการแก้ปัญหา ซึ่งสนับสนุนหลักการคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือกระทำ Piaget ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา โดยเฉพาะสถานการณ์ปัญหาที่ตรงตามสภาพจริงของผู้เรียน และเกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยวิธีการดูดซึมความรู้ (Assimilation) คือ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาหรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยงทางปัญญาเดิมหรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่

จนกระทั่งผู้เรียนสามารถผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสร้างความรู้ใหม่ได้ (ซูมาลี ชัยเจริญ, 2547) และด้วยคุณลักษณะของมัลติมีเดียที่เป็นสื่อหลายมิติทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลการสัมภาษณ์ที่ว่า “รูปภาพน่ารักดีค่ะ หนูชอบที่มีรูปภาพคน แล้วกดฟังคำศัพท์ได้ค่ะ ทำให้ความหมายของมัน” ซึ่งการที่ผู้เรียนมีความสนใจ และใส่ใจ จะช่วยผู้เรียนสามารถประมวลสารสนเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจเป็นเพราะการเรียนรู้จากมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้น

#### 5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติพื้นฐานที่แสดงค่าเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นโดยผ่านเกณฑ์ 60 % ที่ตั้งไว้ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ โดยสอดคล้องกับการศึกษาของอิสรา ก้านจักร (2547), สุชาติ วัฒนชัย (2547), และอรุณศรี ศรีชัย (2548) ที่ผลปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากมัลติมีเดียที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ที่อาศัยแนวคิดจาก Piaget คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการเข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหา ทำการวิเคราะห์ปัญหานั้นและเข้าไปศึกษาโดยการค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งข้อมูล สอบถามผู้เชี่ยวชาญ หรือจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของเพื่อนภายในกลุ่มหรือกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน และสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบพึ่งพา (Collaborative Learning) จะช่วยให้ผู้เรียนขยายความคิด เกี่ยวกับการเรียนรู้ และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้นาน และมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อรุณศรี ศรีชัย (2548) ดังแสดงจากหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลสัมภาษณ์ที่ว่า “ก็ดีค่ะ หนูจะได้เอาไปอ่านของใช้ที่บ้าน แล้วอีกอย่างพอหนูก็ไปเมื่องนอกด้วยค่ะ” ซึ่งสนับสนุนหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่า การสร้างความรู้เกิดจากการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึขึ้น ซึ่งก็คือสถานะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ก็ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับประสบการณ์นั้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่สร้างเป็นความรู้ใหม่ด้วยการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จากแหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือช่วยเหลือต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน (Jean Piaget, 1986 -1980 อ้างถึงในซูมาลี ชัยเจริญ, 2547) นอกจากนี้แล้วในการนำเสนอเนื้อหาคำศัพท์แบบโลโซที่ใช้ตำแหน่งเป็นเครื่องช่วยจำนั้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำ

คำศัพท์ได้นานและมีความหมาย ดังแสดงได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์จากผลการสัมภาษณ์ที่ว่า “หนูก็นึกถึงรูปคน มีลูกครี๊ ไปที่ตำแหน่งในร่างกายกะ มีเสียงอ่านด้วยจำง่ายดีละ” จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์พร้อมทั้งหลักการทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นสามารถที่จะสรุปได้ว่าการเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ส่วนต่างๆ ของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น