

รายงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเปลี่ยนแปลง (CAR 1-4)  
“ Classroom Action Research ”  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2565

โดย  
นางสาวณิชากัญญ์ ธีระบุญภรณ์

โรงเรียนวัดป่าแดด  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ

**ชื่องานวิจัย** : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอน  
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5 E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

**ชื่อผู้วิจัย** : นางสาวณิชากัญฐ์ ธีระบุญภรณ์

**กลุ่มสาระวิชา** : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ปีการศึกษา** : 2565

#### บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ การศึกษาครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้เครื่องมือศึกษา คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยแบ่งออกเป็นสาระหน่วยย่อยได้ 6 หัวข้อเรื่อง (รวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า รายงานการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อแผนการเรียนรู้โดยรวมของหน่วยเรียนรู้ทุกหน่วยย่อยเรื่อง ร่างกายมนุษย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และพบนักเรียนมีความพึงพอใจมากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น(5E)

## สารบัญ

บทคัดย่อ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 5
- 1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา 6
- 1.3 ขอบเขตของการศึกษา 6
- 1.4 สื่อ/ นวัตกรรมที่ใช้ในการศึกษา 6

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 7
- 2.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 8
- 2.3 เทคนิคการสอน 9
- 2.4 การสอนแบบ 5E 11

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

- 3.1 ประชากรในการศึกษา 14
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 14
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 14
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 15
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษา 15
- 3.6 เกณฑ์เฉลี่ยความพึงพอใจ 15

บทที่ 4 วิเคราะห์ผลการศึกษา 16

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

- 5.1 สรุปผลการศึกษา 18
- 5.2 อภิปรายผลการศึกษา 18

บรรณานุกรม 19

ภาคผนวก

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน	16
ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจเกี่ยวกับแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	17

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นวิชาพื้นฐานในการสร้างคนให้มีสมรรถภาพในการคิดริเริ่มการเรียนรู้แสวงหาความรู้ ดังที่กองวิจัยการศึกษา (2542: 1) กำหนดความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาว่ามีความสำคัญต่ออนาคตของประเทศด้วยเหตุผล 3 ประการ สรุปได้ดังนี้ ประการแรก พลเมืองทุกคนต้องมีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสังคมให้มีคุณภาพทั้งในปัจจุบัน และอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความรู้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นพื้นฐานการศึกษาของปวงชน ประการที่สอง การพัฒนาประเทศชาติทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะบรรลุเป้าหมาย และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันสร้างระบบการคิด การทำงานอย่างเป็นวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นระบบตั้งแต่พื้นฐาน คือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับคุณภาพการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประถมศึกษาเป็นสำคัญ

ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจำเป็นต้องเพิ่มขีดความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเหล่านั้นสู่การผลิตที่เป็นการพัฒนาสังคม และเศรษฐกิจต่อไป จึงควรเน้นพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีความสามารถในด้านทักษะการจัดการ ดังที่กรมวิชาการ (2545: 2) กำหนดว่าความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับทักษะประสบการณ์ เทคโนโลยีจึงมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ระบุว่า การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน นอกจากนี้สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 3) ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือเพื่อพัฒนากระบวนการคิด และจินตนาการ การศึกษาค้นคว้า ความสามารถในการแก้ปัญหา การจัดการทักษะการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

จากผลสัมฤทธิ์ข้างต้นทำให้จำเป็นต้องแก้ไขปัญหานักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการที่ผู้ศึกษาได้รับการอบรมและศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ซึ่งเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือการสร้าง ความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริม

ให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## 1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาจากประชากร คือ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 คน โรงเรียนวัดป่าแดด อ.เมือง จ. เชียงใหม่

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาของการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยแบ่งออกเป็นสาระหน่วยย่อยได้ 6 หัวข้อเรื่อง (รวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง )

## 1.4 สื่อ/นวัตกรรมที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ รวมทั้งสิ้น 6 แผน

1.4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

1.4.3 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

##### 2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในด้านความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักศึกษามากท่านกล่าวไว้พอจะสรุปได้ดังนี้ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2537: 71) กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย” ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 387-389) กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับจากการฝึกฝนจนเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้

##### 2.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 641) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า เป็นการวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัดทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540: 18) ได้ยึดแนวทางของ Klopfer ในการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านสติปัญญา หรือด้านความรู้ความคิดโดยวัดพฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 389) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าหมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัดโดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบวัดความรู้ความจำจะเป็นการถามให้นักเรียนระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว ด้านความเข้าใจอาจเขียนได้หลายลักษณะ เช่นกำหนดสถานการณ์ใหม่มาให้แล้วให้ผู้เรียน

ระบุข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ส่วนพฤติกรรมด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายพฤติกรรม โดยแบบทดสอบที่วัดแต่ละ พฤติกรรมจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปส่วนการวัดด้านการนำความรู้ไปใช้จะมีลักษณะกำหนดปัญหาใหม่ๆ มาให้นักเรียนแก้โดยอาศัยความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545: 109) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าหมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนจากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะมุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นพฤติกรรมดังกล่าว ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้จึงหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎี และสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัดได้จากคะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้

## 2.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษา คือการพัฒนาบุคคล โดยการคำนึงการจัดและส่งเสริมให้บุคคลได้ พัฒนาศักยภาพ ใช้ความสามารถของตนเองให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ แต่ในความเป็นจริง การปฏิบัติยังไม่ ได้ผลตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ ผู้เรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าระดับความสามารถที่แท้จริงของ ตนเอง มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ทำการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เพื่อจะได้นำผลที่ได้ไปช่วยเหลือปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตาม ความสามารถ ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบ 2 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา
2. องค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวกับสติปัญญา

ซึ่งทั้ง 2 องค์ประกอบนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่ามีบทบาทสำคัญต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ของ นักเรียนสูงหรือต่ำ ดังที่ฮาร์วิกเกอร์สได้สรุปคำกล่าวของเทอร์แทนที่ได้กล่าวถึง ความสำคัญขององค์ประกอบที่ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญาว่า ความสำเร็จทางการเรียนของแต่ละบุคคล ที่มีระดับสติปัญญาเท่ากันส่วนใหญ่ เนื่องมาจากองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาและการศึกษาของแมตดอกซ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ 1. สติปัญญา ประมาณร้อยละ 60 2. ความพยายามและ วิธีการเรียน ประมาณร้อยละ 30 3. สภาพแวดล้อมอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 10 ดังนั้นองค์ประกอบด้าน สติปัญญา หรือความสามารถทางสมองนั้น นักจิตวิทยาจำนวนมาก เห็นว่าเป็นสิ่งที่อาจสามารถถ่ายทอดได้ทาง

พันธกรรม และอีกประเด็นหนึ่งที่นักการศึกษาหรือครูผู้สอนมีบทบาทได้มาก คือ การพัฒนาองค์ประกอบรอบด้านอื่น ๆ ที่จะส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญาอีกประการหนึ่งด้วย

องค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญานั้น ศาสตราจารย์เพรสคอต ผู้อำนวยการค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้สรุปถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และลักษณะทางร่างกาย เป็นต้น
  2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว เป็นต้น
  3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคมประกิต ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดู และฐานะเศรษฐกิจทางบ้าน เป็นต้น
  4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในหมู่เพื่อนเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน เป็นต้น
  5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ ทักษะคตินักเรียนต่อการเรียน เป็นต้น
  6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์ เป็นต้น
- จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบทางด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงหรือต่ำได้นั้น มีอยู่หลายประการทั้งอยู่ภายในตัวนักเรียนเองและที่เกิดจากสภาพแวดล้อม องค์ประกอบเหล่านี้ บางองค์ประกอบเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และบางองค์ประกอบเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในแต่ละครั้ง จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายด้าน ทั้งนี้เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเช่น การจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆ ด้านนอกจากสติปัญญาที่อาจมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแต่ละคน ครูควรรู้จักผู้เรียนและเข้าใจปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน ควรจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้เหมาะสมกับการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะสูงหรือต่ำนั้นจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ประการ คือ องค์ประกอบทางสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ซึ่งครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและแก้ไขปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มความสามารถต่อไป

## 2.3 เทคนิคการสอน

เทคนิคการสอน มีหลายรูปแบบ ดังนี้

### 1. การสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติ

การสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) คือ เทคนิคการสอนที่ผู้เรียนแสดงบทบาทในสถานการณ์ที่สมมติขึ้น นั่นคือ แสดงบทบาทที่กำหนดให้ การแสดงบทบาทสมมติมี 2 ประเภท ประเภทแรก ผู้แสดงบทบาทสมมติจะต้องแสดงบทบาทของคนอื่นโดยละทิ้งแบบแผนพฤติกรรมของตนเอง บทบาทของบุคคลอื่นอาจเป็นบุคคลจริง เช่น คนที่มีชื่อเสียงในประวัติศาสตร์ เพื่อนร่วมห้อง หรือการเปลี่ยนบทบาทซึ่งกันและกันกับเพื่อน หรือเป็นบุคคลสมมติ เช่น สมมติว่าเป็นครูใหญ่ สมมติว่าเป็นชาวนา เป็นต้น ผู้แสดงบทบาทสมมติจะพูด คิด ประพฤติหรือมีความรู้สึกเหมือนกับบุคคลที่ตนสวมบทบาท ประเภทที่สอง ผู้แสดงบทบาทจะยังคงรักษารูปแบบและแบบแผนพฤติกรรมของตนเองแต่ปฏิบัติอยู่ในสถานการณ์ที่อาจพบในอนาคต เช่น การสมัครงานสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้แนะแนวให้คำปรึกษาแก่นักเรียน บทบาทสมมติประเภทนี้เป็นประโยชน์ต่อการฝึกฝนทักษะเฉพาะ เช่น การแนะแนว การสัมภาษณ์ การสอน การจูงใจ การควบคุมความขัดแย้ง เป็นต้น การแสดงบทบาทสมมติแตกต่างจากเกมจำลองสถานการณ์ตรงที่ไม่มีกฎเกณฑ์ และการแข่งขัน

### 2. การสอนโดยใช้เกมจำลองสถานการณ์

การสอนแบบเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Gaming) เป็นวิธีสอนที่พัฒนามาจากการแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม และการจำลองสถานการณ์ เกมจำลองสถานการณ์ คือ วิธีสอนที่ผู้สอนนำเอาสถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียนพยายามให้มีสภาพเหมือนจริงมากที่สุด และกำหนดกติกา กฎ หรือเงื่อนไขสำหรับเกมนั้น แล้วแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ เข้าไปแข่งขันหรือเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาและต้องแข่งขันกับฝ่ายตรงข้ามจึงต้องมีการตัดสินใจของกลุ่มเพื่อมุ่งเอาชนะกัน

### 3. การสอนโดยใช้การระดมความคิด

การสอนโดยใช้การระดมความคิด (Brainstorming) คือ การให้ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหามากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยมีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่ผู้เรียนเสนอมานั้น มีการบันทึกความคิดหรือข้อเสนอแนะทั้งหมด

#### 4. การสอนแบบค้นพบความรู้

การสอนแบบค้นพบความรู้ (Discovery) คือ วิธีสอนที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง คำว่าค้นพบความรู้ไม่ได้หมายถึงว่าผู้เรียนเป็นคนค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นเป็นคนแรก สิ่งที่ค้นพบนั้นจะมีผู้ค้นพบมาก่อนแล้วและผู้เรียนก็ค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นด้วยตนเอง ไม่ใช่ทราบจากการบอกเล่าของคนอื่นหรือจากการอ่านคำตอบที่มีผู้เขียนไว้ ในการใช้วิธีสอนแบบนี้ผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ในรูปที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหา ในการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนจะใช้ข้อมูลและปฏิบัติในลักษณะตรงกับธรรมชาติของวิชาและปัญหานั้น นั่นคือ ผู้เรียนจะศึกษาประวัติศาสตร์ในวิธีเดียวกับที่นักประวัติศาสตร์กระทำ ศึกษาชีววิทยา ในวิธีเดียวกันกับที่นักชีววิทยาศึกษา เป็นวิธีสอนที่เน้นกระบวนการซึ่งเหมาะสมสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ แต่ก็สามารถใช้ได้กับวิชาอื่นๆ

#### 5. การสอนแบบแก้ปัญหา

การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) คือ วิธีสอนที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทั้งการแก้ปัญหาของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) อันได้แก่ 1. ให้นิยามปัญหา 2. ตั้งสมมติฐาน 3. รวบรวม ประเมิน จัดระบบและตีความหมายข้อมูล 4. สรุปผล และ 5. ตรวจสอบผลสรุป

#### 6. การสอนแบบปฏิบัติการ

การสอนแบบปฏิบัติการ (Laboratory) คือ การสอนที่ให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้การแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด โดยทำการทดลองปฏิบัติฝึกการใช้ทฤษฎีโดยผ่านการสังเกตการทดลอง ภายใต้อสภาพที่ควบคุม

#### 7. การสอนโดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์

การสอนโดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์ (Audio – visual Media) หมายถึง การสอนโดยใช้อุปกรณ์การสอนต่างๆ เช่น รูปภาพ สไลด์ ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ หุ่นจำลอง เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น เนื่องจากสื่อทัศนูปกรณ์แต่ละชนิดต่างก็มีจุดเด่น ข้อจำกัดเฉพาะตัว จึงไม่ขอกกล่าวถึงจุดเด่นและข้อจำกัดโดยรวมๆ ในการพัฒนาการใช้สื่อต่างๆ

## 8. การสอนแบบให้ผู้เรียนเสนอรายงานในชั้นเรียน

การสอนแบบให้ผู้เรียนเสนอรายงานในชั้น คือ เทคนิคการสอนที่มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าสาระความรู้ เรื่องราย ฯลฯ แล้วนำมาเสนอรายงานในชั้น โดยทั่วไปจะเสนอด้วยวาจา ผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้

## 9. การสอนโดยใช้คำถาม

การสอนโดยใช้คำถามเป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนคำถามให้ผู้เรียนตอบ อาจตอบเป็นรายบุคคลหรือตอบเป็นกลุ่มย่อย หรือตอบทั้งชั้น การตอบใช้วิธีพูดตอบผู้สอนจะพิจารณาคำตอบแล้วให้ข้อมูลสะท้อนกลับหรือถามคนอื่นหรือกลุ่มอื่นจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม

เทคนิคการสอนหลากหลายวิธีดังกล่าวมาแล้ว เป็นเพียงแนวทางการสอนที่มีผู้ค้นคิดขึ้น ซึ่งผู้สอนเองจะต้องทำความเข้าใจ และเลือกใช้ ประยุกต์ใช้ ปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระของการสอน ผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลา เครื่องมือ บรรยากาศ สถานที่ และข้อจำกัดต่างๆ รวมถึงความถนัดของผู้สอน แต่ทั้งนี้ในการเลือกใช้ที่สมควรจะผสมผสานหลายเทคนิคที่เหมาะสมเข้าด้วยกัน จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้

## 2.4 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

### 2.4.1 ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้

การสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อนและมีความหมายแตกต่างกันไปตามบริบทที่ใช้และผู้ที่ใช้คำจำกัดความ โดยศูนย์กลางของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นั้นมีต้นกำเนิดจากนักวิทยาศาสตร์ ครูและ นักเรียน (Budnitz, 2003) การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สสวท. 2550) การสืบเสาะหาความรู้ คือ การถามคำถามที่สงสัยและเป็นปัญหา ที่สามารถสืบค้นหาคำตอบได้ และสื่อสารคำตอบออกมาได้ (คณะศึกษานิเทศก์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1, 2549; Budnitz, 2003; และ Wikipedia, 2007) การสืบเสาะหาความรู้ เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย (Wu & Hsieh, 2006)

โดยสรุปการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษา อธิบาย ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติซึ่งวางอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานหรือเหตุผลต่าง ๆ และอีกความหมายคือเป็น กระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษา

#### 2.4.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือการสร้าง ความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบ เสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท.) (2546) ได้กล่าวถึงแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเอง จากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่ น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่ง เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใด น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึง ร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจารย์รวมทั้งการ รวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือ ประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

#### 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนด แนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรม ภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจาก เอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

#### 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาด รูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับ

สมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

#### 4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration)

เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียน ชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

#### 5. ขั้นประเมิน (evaluation)

เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลัก และหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 3.1 ประชากรในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากรในการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด จำนวนนักเรียนทั้งหมด 17 คน

#### 3.2 เครื่องมือ/นวัตกรรมที่ใช้ในการวิจัย

- 1.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ รวมทั้งสิ้น 6 แผน
- 1.4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ
- 1.4.3 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

#### 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
2. วิเคราะห์และกำหนดสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ที่จะเกิดกับผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน โดยคำนึงถึงเจตนารมณ์ ตามหลักสูตร
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์
4. ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ทั้งจากการที่ได้รับการอบรมและศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

5. ดำเนินการออกแบบและจัดหา/จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 20 ข้อ โดยได้นำแบบทดสอบมาจาก สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้สมบูรณ์ แบบ วิทยาศาสตร์ โดย ดร.บัญชา แสนทวี และคณะ

6. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)

7. เขียนแผนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)

8. สร้างเครื่องมือการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ไปใช้กับกลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 17 คน

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน ทดสอบหลังเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์

4. นักเรียนทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้ แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งนี้ได้ วิเคราะห์ข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน

### 3.6 เกณฑ์เฉลี่ยความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### วิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ การศึกษาได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน

นักเรียนเลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	16	23
2	13	20
3	18	23
4	16	22
5	16	25
6	19	23
7	15	20
8	16	23
9	13	20
10	18	23
11	16	22
12	17	25
13	19	23
14	15	20
15	16	25
16	18	25
17	15	20

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 41.43 ค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 58.57 และมีผลต่างเท่ากับ 17.13

ตารางสรุปคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score)	เพิ่มขึ้น/ลดลง	เพิ่มขึ้น/ลดลง ร้อยละ
ก่อนเรียน	41.43	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้นร้อยละ
หลังเรียน	58.57	17.13	41.31

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจเกี่ยวกับแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน	แปลผล
<b>1. ความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอน</b>			
1.1 การได้รับแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	4.78	0.24	มากที่สุด
1.2 ความชัดเจนของขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้	4.53	0.56	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของวิธีการถ่ายทอดความรู้	4.32	0.64	มาก
1.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมในการฝึกปฏิบัติ	4.18	0.34	มาก
1.5 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติ	4.23	0.33	มาก
1.6 ความชัดเจนของกระบวนการวัดผลและประเมินผล	4.27	0.34	มาก
<b>2. ความพึงพอใจต่อครู</b>			
2.1 บุคลิกภาพของครู	4.46	0.68	มาก
2.2 ความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดของครู	4.38	0.24	มาก
2.3 การเตรียมตัวและความตั้งใจของครู	4.86	0.36	มากที่สุด
2.4 มนุษยสัมพันธ์ของครู	4.86	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจเกี่ยวกับแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความพึงพอใจต่อกระบวนการ / ขั้นตอน ความพึงพอใจในระดับมากที่สุดได้แก่ การได้รับแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ รองลงมาคือ ความชัดเจนของขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ส่วน ความพึงพอใจต่อครูการเตรียมตัวและความตั้งใจของครูและมนุษยสัมพันธ์ของครู นักเรียนมีความความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการการวิจัยได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 17 คน มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนดีขึ้น โดยจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยและผลต่างของ คะแนนมีสูงขึ้น และมี ผลต่างเพิ่มขึ้น 17.13 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) นั้นประสบผลสำเร็จ

#### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าแดด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ นั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ เพราะนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพของนักเรียน ทำให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทำให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่น้อยกว่าได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เป็นการสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดองค์ความรู้ที่คงทนแล้วนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่สูงของนักเรียนต่อไป

นอกจากนี้องค์ประกอบ ที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงหรือต่ำได้นั้น มีที่ขึ้นอยู่กับตัวนักเรียนและจากสภาพแวดล้อม การจัดกิจกรรมโดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้ทำงานเป็นกลุ่ม เกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม และทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเพื่อนการจัดกิจกรรมโดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) จึงส่งผลดีต่อผู้เรียนแต่ละคน ทำให้มีพัฒนาการและการเรียนรู้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

## บรรณานุกรม

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพเด็กไทยด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.

กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. โรงพิมพ์คุรุสภา

กองวิจัยการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ**

**ประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **การจัดการเรียนรู้สู่ความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2546.

บัญชา แสหนทวี และคณะ, **คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้สมบูรณแบบ วิทยาศาสตร์**, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2549

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:แนวคิด วิธีเทคนิคการสอน 2**. กรุงเทพฯ: แมเนจเม้นท์จำกัด.

ภพ เลหาทไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

หนูม้วน ร่มแก้ว, **การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษา**, เชียงใหม่: ส.การพิมพ์, 2549

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมหวัง พิริยานุวัฒน์. (2537). **การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนมัธยมศึกษาในประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). **ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะความรู้**. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์เซนเตอร์.

อุเทน ปัญโญ, **ระเบียบวิธีวิจัย**, เอกสารประกอบการเรียนการสอน:มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่, 2548

**ภาคผนวก**

## แบบสำรวจ

ความพึงพอใจเกี่ยวกับแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E)

5 = พอใจมากที่สุด

4 = พอใจมาก

3 = ปานกลาง

2 = ไม่พอใจ

1 = ไม่พอใจเลย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
<b>1. ความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอน</b>					
1.1 การได้รับแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 ความชัดเจนของขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้					
1.3 ความเหมาะสมของวิธีการถ่ายทอดความรู้					
1.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมในการฝึกปฏิบัติ					
1.5 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติ					
1.6 ความชัดเจนของกระบวนการวัดผลและประเมินผล					
<b>2. ความพึงพอใจต่อครู</b>					
2.1 บุคลิกภาพของครู					
2.2 ความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดของครู					
2.3 การเตรียมตัวและความตั้งใจของครู					
2.4 มนุษย์สัมพันธ์ของครู					



9. สิ่งใดที่บอกความเจริญเติบโตของร่างกาย

- ก. ลักษณะนิสัย                      ข. การพูด  
ค. การมอง                              ง. การขึ้นของฟันแท้

10. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรให้เด็กเล็กๆ

รับประทานหรือดื่มชา กาแฟ

- ก. ทำให้ติดเป็นนิสัย  
ข. ทำให้ฟันผุ  
ค. ทำให้สมองหยุดการพัฒนา  
ง. ทำให้ร่างกายเตี้ย ผอม

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.1**

**ตัวชี้วัด 2.** อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของ

ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบ

หมุนเวียนเลือดของมนุษย์

11. อาหารไม่ถูกย่อยที่ใด

- ก. ปาก                                      ข. ลำไส้เล็ก  
ค. ลำไส้ใหญ่                              ง. กระเพาะอาหาร

12. อาหารที่ถูกย่อยแล้วจะถูกดูดเข้าเส้นเลือดทาง  
อวัยวะใด

- ก. ตับ                                        ข. กระเพาะอาหาร  
ค. ลำไส้เล็ก                                ง. ลำไส้ใหญ่

13. ข้อใดไม่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

- ก. เพศ                                        ข. วัย  
ค. สติปัญญา                                ง. กิจกรรมที่ทำ

14. น้ำดี ผลิตจากอวัยวะใด

- ก. ไต    ข. ปอด  
ค. ตับ                                        ง. ลำไส้

15. ปอด มีลักษณะคล้ายกับอะไร

- ก. เมล็ดถั่วแดง                              ข. รูปตัวเจ  
ค. ดอกบัวตูม                                ง. ฟองน้ำ

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.1**

**ตัวชี้วัด 3.** วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความ

จำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่

เหมาะสมกับเพศและวัย

16. น้ำมันจัดเป็นอาหารกลุ่มใด

- ก. โปรตีน                                      ข. ไขมัน  
ค. คาร์โบไฮเดรต                              ง. วิตามิน

17. แป้งและน้ำตาลจัดเป็นอาหารในกลุ่มที่ให้

สารอาหารประเภทใด

- ก. เกลือแร่                                      ข. วิตามิน  
ค. คาร์โบไฮเดรต                              ง. โปรตีน

18. วิตามินในข้อใดที่สามารถละลายในไขมันแต่ไม่

สามารถละลายในน้ำ

- ก. A D K                                        ข. A B C  
ค. B C D                                        ง. E D C

19. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารทุกชนิดที่รับประทานได้จัดเป็นสารอาหาร  
ข. เกลือแร่และวิตามิน จัดเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

ค. อาหารเป็นสารเสพติดชนิดหนึ่งที่ร่างกายขาดไม่ได้

ง. โปรตีนทดสอบด้วยวิธีง่าย ๆ คือ นำไปถูกกับกระดาษ

20. ข้อใดเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานทั้งหมด

- ก. ไขมัน โปรตีน วิตามิน  
ข. ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต  
ค. คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เกลือแร่  
ง. คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ วิตามิน