

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

โครงการวิจัยชุดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียน และสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน โดยคณะผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นครูและนักเรียนในเขตการศึกษาที่ 5 จังหวัดขอนแก่นจำนวน 6 โรงเรียน ซึ่งในแต่ละโรงเรียนจะทำการศึกษาในแต่ละด้านได้แก่ สภาพบริบทของโรงเรียนและสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน ดังรายละเอียดของผลการศึกษาที่น่าเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สภาพบริบทของโรงเรียน
2. สภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน

#### 1. สภาพบริบทของโรงเรียน

##### 1.1 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 1

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 1 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาชั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษาสภาพบริบทโรงเรียนดังนี้

1.1.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 1 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับอนุบาลถึงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 มีครูผู้สอนทั้งหมด จำนวน 11 คน และครูที่จบทางด้านวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 225 คน

ชุมชนมีลักษณะเป็นชนบทห่างไกลจากอำเภอเมืองชุมแพ พอสมควร เส้นทางคมนาคมเป็นถนนลาดยางมีสภาพขรุขระ ประชากรส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพเกษตรกรรม รับจ้าง ค้าขาย และมีฐานะยากจน ชุมชนนี้มีภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ การทำฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เกษตรพอเพียง สวนฝรั่ง การจักสาน การทอผ้าพื้นเมือง และโรงเรียนได้มีการร่วมมือกับชุมชนเป็นภูมิปัญญา และแหล่งเรียนรู้

##### 1.1.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

ทางโรงเรียนได้ดำเนินงานด้านวิชาการตามแผนปฏิบัติการประจำปีเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ได้แก่ โครงการแข่งขันวิชาการด้านศิลปะ โครงการจัดการเรียนรู้บูรณาการที่อิงมาตรฐานการเรียนรู้ โครงการพัฒนาเชิงระบบเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้และคุณภาพโรงเรียน (Top Star) จากผลการรายงานการประเมินตนเอง ปรากฏว่า ด้านผู้บริหารสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีความเอาใจใส่ทุ่มเทในการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์ พบว่า สื่อการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ส่วนอุปกรณ์ทดลอง สื่อโสตทัศนูปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ มีโอกาสได้น้อย นอกจากนี้ยังพบว่า ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ไม่ได้จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์อย่างไร

ก็ตามทางด้านความคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ของผู้เรียน ครูควรรับกระบวนทัศน์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผลการประเมินในมาตรฐานที่ 4 ของการประเมินคุณภาพภายนอก พบว่า ยังอยู่ในระดับพอใช้

### 1.1.3) สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน มีครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี

2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ใช้ในหลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง แต่ที่ใช้มากที่สุดคือ การสอนแบบบรรยาย

### 3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้

3.1) โรงเรียนมีห้องสมุด 1 ห้อง ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3.2) แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่น และสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

### 1.1.4) การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

1) ชี้นำ ครูนำสนทนาเกี่ยวกับอากาศร้อน แห้งแล้ง เพราะฝนไม่ตกและทำไมฝนไม่ตก เพื่อทำการทดลอง เรื่อง การเกิดเมฆและฝน ซึ่งมีอุปกรณ์ ได้แก่ 1) น้ำแข็ง 2) กระจกน้ำ 3) คัตเตอร์ และให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม หลังจากนั้นครูแจกใบงานและอธิบายวิธีการทดลองและขั้นตอนการทดลองการเกิดเมฆและฝน พร้อมทั้งแสดงวิธีการทดลองให้ผู้เรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง ดังนี้ “นำบีกเกอร์หรือขวดมา 1 ใบ นำน้ำแข็งมาวางไว้บริเวณปากบีกเกอร์ แล้วเทน้ำร้อนลงไปบีกเกอร์ สังเกตการทดลองและบันทึกผลการทดลอง”

2) ชี้นสอน ครูให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทำการทดลองตามวิธีการที่ครูได้แสดงเป็นตัวอย่างดังนี้ “นำบีกเกอร์หรือขวดมาแล้ววางใส่น้ำแข็งลงไปบีกเกอร์หรือขวด เทน้ำร้อนลงไป แล้วให้สังเกตความเปลี่ยนแปลงที่นักเรียนสังเกตเห็น” ขณะที่นักเรียนกำลังทำการทดลองครูถามคำถามนักเรียนว่า “เมื่อนักเรียนเทน้ำร้อนใส่ลงไปในบีกเกอร์หรือขวดนักเรียนสังเกตเห็นอะไร น้ำแข็งเป็นอย่างไร... เกิดอะไรขึ้น...” มีนักเรียนบางกลุ่มตอบว่า “มีไอน้ำเกิดขึ้น เพราะน้ำแข็งละลาย” ครูจึงถามต่อว่า “แล้วมันเกี่ยวข้องกับการเกิดเมฆและฝนอย่างไร” มีนักเรียนกลุ่ม 3 ตอบว่า “ความร้อน (น้ำร้อน) มาปะทะความเย็น (น้ำแข็ง) เมฆและหมอก”

3) ชี้นสรุป ครูให้นักเรียนเสนอผลสรุปที่แต่ละกลุ่มได้บันทึกผลการทดลอง กลุ่มที่ 1 กล่าวว่า “เมฆและหมอกเกิดจากไอน้ำในอากาศ มากระทบกับความเย็นแล้วรวมตัวกลายเป็นไอน้ำ” กลุ่มที่ 2 กล่าวว่า “เมฆและหมอกเกิดจากไอน้ำ” กลุ่มที่ 3 กล่าวว่า “เมฆและหมอกเป็นละอองที่ลอยในอากาศ” จากคำตอบที่ได้เด็กพูดถึงหมอกแต่ยังไม่พูดถึงฝน ครูจึงถามคำถามนักเรียนว่า “ในธรรมชาติไอน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร วันนี้ที่ฝนตก พื้นดินเปียก วันนี้ฝนไม่ตก พื้นดินแห้ง น้ำระเหยไปบนท้องฟ้า ไปปะทะความเย็นในอากาศ แล้วนักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น” มีนักเรียนคนหนึ่งตอบขึ้นมาว่า “เกิดเป็นหยดน้ำเล็กๆ เรียกว่า หมอก” ครูจึงถามต่อว่า “ถ้าอยากให้เกิดฝนต้องทำอะไร”

นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันตอบว่า “1) ไม่ตัดไม้ทำลายป่า 2) ไม่ควรทิ้งเศษขยะลงไปในแม่น้ำลำคลอง” พร้อมให้เหตุผลว่า “จะทำให้น้ำไม่ระเหยหรือเป่ล่า” ครูถามคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้เหตุผล จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพการเกิดเมฆและฝนลงในกระดาษวาดเขียน มาส่งสัปดาห์หน้า แล้วให้นักเรียนทำแบบประเมินการปฏิบัติตามข้อตกลงหรือไม่ แล้วเก็บใบงานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียน

จากการศึกษาบริบทของโรงเรียนที่ 1 จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนยังไม่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เท่าที่ควร จากข้อมูลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนพบว่า ครูยังไม่ค่อยเข้าใจแนวความคิดเกี่ยวกับการคิดเท่าที่ควร และยังขาดการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตามควรจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการวิเคราะห์เพิ่มขึ้น

## 1.2 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 2

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 2 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน ผลการประเมินภายนอก และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษาสภาพบริบทโรงเรียนดังนี้

1.2.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 2 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีครูผู้สอนทั้งหมดจำนวน 22 คน และครูที่จบทางด้านวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 402 คนชาย 213 คน หญิง 189 คน โดยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 127 คน

ชุมชนมีลักษณะอยู่ในเขตอำเภอเมืองชุมแพ เส้นทางคมนาคมเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ริมเส้นทางถนนมะลิวัลย์ สภาพชุมชนที่เป็นเขตบริการของโรงเรียน ประกอบด้วย 5 หมู่บ้าน นอกจากนี้ ยังมีนักเรียนจากหมู่บ้านใกล้เคียงอื่นๆ มาเข้าเรียนอีกหลายหมู่บ้าน โรงเรียนอยู่ห่างชุมชนประมาณ 1 กิโลเมตร ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายได้น้อย จึงมีบางส่วนไปทำงานที่กรุงเทพฯ โดยฝากนักเรียนไว้ให้ญาติๆ เป็นผู้ดูแล จากสภาพบริบท ดังกล่าว การสนับสนุนด้านงบประมาณจากชุมชนจึงมีน้อยมาก แต่ก็ได้รับการระดมทรัพยากรช่วยเหลือด้านงบประมาณจากผ้าป่าการศึกษาเป็นประจำทุกปีการศึกษา ในปีการศึกษา 2548 นี้ ได้รับการระดมทรัพยากรด้านงบประมาณจากผ้าป่าการศึกษา เป็นจำนวนหนึ่ง เพื่อนำมาใช้ในการปรับสนามและจัดสร้างรั้วโรงเรียน เป็นต้น

### 1.2.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

โรงเรียนที่ 2 ได้ดำเนินงานด้านวิชาการตามแผนปฏิบัติการประจำปีเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ได้แก่ โครงการประชุมสัมมนาคณะกรรมการสถานศึกษา โครงการนิทรรศการผลงานทางวิชาการ โครงการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงการผลิตสื่อการเรียนรู้ โครงการนำนักเรียนไปยังแหล่งเรียนรู้ โครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โครงการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน โครงการการวิจัยในชั้นเรียน เป็นต้น

จากผลการรายงานการประเมินตนเอง ปรากฏว่า ด้านผู้บริหารสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ผู้บริหารมีความสามารถในการบริหารวิชาการและเป็นผู้นำทางวิชาการ มีการบริหารที่มีประสิทธิผลและผู้เกี่ยวข้องพึงพอใจในการบริหาร ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์ พบว่า สื่อการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ทดลอง สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง ของจริง แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ส่วนสื่อโสตทัศนูปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีโอกาสได้ใช้น้อย อย่างไรก็ตามผลการประเมินภายนอกในมาตรฐานที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอด คิดอย่างเป็นระบบ และมีการคิดแบบองค์รวมอยู่ในระดับ พอใช้ และวิจารณ์ญาณ และคิดไตร่ตรองระดับดี

### 1.2.3 สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน มีครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี
- 2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง อย่างไรก็ตามใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนใช้มากที่สุดคือการสอนแบบบรรยาย
- 3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ โรงเรียนมีห้องสมุด 1 ห้อง ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีห้องคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง จำนวน 10 เครื่อง นักเรียนสามารถสืบค้นอินเทอร์เน็ตได้

### 1.2.4 การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

- 1) ขั้นนำ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน ถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องการกรอง และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการกรอง
- 2) ขั้นสอน ครูถามคำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ทดลอง แล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วอธิบายขั้นตอนการทดลอง โดยพับกระดาษที่ใช้กรองใส่ลงในกรวย แล้วเทน้ำอบไทยที่เตรียมไว้ในบีกเกอร์ ให้นักเรียนสังเกตการณ์ทดลอง และจดบันทึกผลการทดลอง โดยที่ให้นักเรียน 1 คน บันทึก และนักเรียนคนอื่น ๆ สังเกต เมื่อนำหยดหมดแล้ว ให้นักเรียนสังเกตกระดาษกรองว่ามีอะไรอยู่ในกระดาษกรอง โดยให้สังเกตทั้งกระดาษกรองและน้ำที่อยู่ในบีกเกอร์ จากนั้นครูจึงถามคำถามว่า “ในกระดาษกรองมีอะไรตกค้างอยู่หรือไม่” นักเรียนตอบว่า “มี” ครูจึงถามคำถามต่อไปว่า “แล้วน้ำที่กรองแล้วไม่มีอะไร” และ “เราจะเห็นอะไรในกระดาษกรอง” นักเรียนตอบว่า “แป้ง”
- 3) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนสรุปผลการทดลองได้ดังนี้ จากการทดลองจะพบสารตกตะกอนเป็นแป้งสีขาวบนกระดาษกรอง แล้วน้ำที่กรองได้ จะเป็นสีเหลือง และน้ำที่กรองได้จะเป็นเนื้อเดียวกันไม่มีการแบ่งชั้น

### 1.3 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 3

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 3 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาชั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน ผลการประเมินภายนอก และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษาสภาพบริบทโรงเรียนดังนี้

1.3.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 3 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับก่อนประถมถึงระดับประถมศึกษาปีที่ 1- 6 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อให้เด็กเป็นคนเก่ง คนดี มีความสุข ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มีครูผู้สอนทั้งหมด จำนวน 34 คน และครูที่จบทางด้านวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 640 คน ชาย 296 คน หญิง 344 คน โดยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 273 คน

ชุมชนมีลักษณะอยู่ในเขตอำเภอเมืองชุมแพ ห่างจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ระยะทาง 13 กิโลเมตร เส้นทางคมนาคมเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ริมเส้นทางถนนมะลิวัลย์ สภาพชุมชนที่เป็นเขตบริการของโรงเรียน ประกอบด้วย 2 หมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีนักเรียนจากหมู่บ้านใกล้เคียงอื่น ๆ มาเข้าเรียนอีกหลายหมู่บ้าน ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ผู้ปกครองส่วนใหญ่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายได้ต่ำ จึงมีผู้ปกครองบางส่วนไปทำงานที่กรุงเทพฯ โดยฝากนักเรียนไว้ให้ปู่ย่าตายาย หรือญาติ ๆ เป็นผู้ดูแล จากสภาพบริบทดังกล่าว การสนับสนุนด้านงบประมาณจากชุมชนจึงมีน้อยมาก แต่ก็ได้รับการระดมทรัพยากรช่วยเหลือด้านงบประมาณจากผ้าป่าการศึกษาเป็นประจำทุกปีการศึกษา

#### 1.3.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

โรงเรียนที่ 3 ได้ดำเนินงานด้านวิชาการตามภารกิจของโรงเรียนมุ่งเน้นที่ผู้เรียนและครูผู้สอนเป็นหลัก โดยจัดพัฒนาบุคลากรให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดการเรียนการสอนตรงตามสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการจัดการศึกษาชั้นพื้นฐาน ซึ่งผลงานความเป็นเลิศทางวิชาการ ได้แก่

- ด้านบุคลากร ประเภทผลงานดีเด่น เลื่อนตำแหน่งจากอาจารย์ 2 เป็นอาจารย์ชำนาญการพิเศษ จำนวน 6 คน ในสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวน 3 คน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน สาระการเรียนรู้ดนตรี - นาฏศิลป์ จำนวน 1 คน และสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา จำนวน 1 คน

- ด้านผู้เรียน โรงเรียนที่ 3 ได้ส่งนักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันทางด้านวิชาการ ระดับเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 นักเรียนได้รับรางวัลระดับเหรียญทอง จำนวน 5 รางวัล ได้แก่ โครงการงานคณิตศาสตร์ ตอบปัญหาภาษาอังกฤษ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตอบปัญหาคณิตศาสตร์ และระดับเหรียญเงิน จำนวน 5 รางวัล ได้แก่ โครงการงานวิทยาศาสตร์ ตอบปัญหาคณิตศาสตร์ ยอดนักพูด การสร้างภาพด้วยดินน้ำมัน และการวาดภาพระบายสี

- ด้านโรงเรียน

ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนได้รับรางวัล “โรงเรียนจัดกิจกรรมอนามัยดีเด่น” ระดับจังหวัดขอนแก่น

ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนได้รับรางวัล “โรงเรียนจัดกิจกรรมรักการอ่านสานสัมพันธ์” ระดับดีเด่น ระดับประเทศ

ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนได้รับรางวัล “โล่เกียรติยศ ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์” ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนได้รับรางวัลเหรียญเงิน “โครงการโรงเรียนจัดสุขภาพอนามัยดีเด่น” ระดับจังหวัดขอนแก่น

จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมา การจัดการศึกษาระดับก่อนประถม ผลการเตรียมความพร้อมผ่านร้อยละ 100 การจัดการศึกษาระดับประถม ไม่มีนักเรียนที่ตกชั้น ปัญหาที่นักเรียนออกกลางคันไม่มี มีแต่นักเรียนที่ย้ายเข้าและย้ายติดตามผู้ปกครอง ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวมทุกระดับอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.06

จากผลการรายงานการประเมินตนเอง ปรากฏว่า ด้านผู้บริหารมีประสบการณ์ บุคลากรมีคุณภาพ ทำให้การพัฒนาการศึกษาของโรงเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้สื่อการสอนประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ของจริง และแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ส่วนอุปกรณ์การเรียนมีโอกาสใช้น้อย เช่น อุปกรณ์การทดลอง สื่อโสตทัศนูปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนยังพบว่า สื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีน้อยทุกประเภท และยังขาดครูผู้สอนที่สำเร็จการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ศึกษา

อย่างไรก็ตามผลการประเมินระบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา พบว่า ผู้บริหารมีประสบการณ์ บุคลากรมีคุณภาพทำให้การพัฒนาการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจาร์ณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และวิสัยทัศน์อยู่ในระดับดี

1.3.3) สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน มีครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี

2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง แต่ที่ใช้มากที่สุดคือ การสอนแบบบรรยาย

3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ โรงเรียนมีห้องสมุด 1 ห้อง ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีคอมพิวเตอร์จำนวน 30 เครื่อง สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้เป็นบางครั้งและซ้ำมาก

### 1.3.4 การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

- 1) ขั้นนำ ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วแจกใบงานและวัสดุอุปกรณ์ต่าง เช่น กระดาษสี ให้แต่ละกลุ่ม ในการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์และจักรวาล
- 2) ขั้นสอน ครูให้นักเรียนอ่านคำอธิบายรายละเอียดในใบงาน ข้อที่ 1 ให้ศึกษาความหมายของ 1) ระบบสุริยะคืออะไร 2) ดาวเคราะห์คืออะไร และ 3) ดวงอาทิตย์คืออะไร ข้อที่ 2 วาดภาพระบบสุริยะจักรวาล เสร็จแล้วให้นักเรียนนำเสนอผลงาน จากนั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม
- 3) ขั้นสรุป ครูให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมกัน พร้อมทั้งเสนอแนะเพิ่มเติมในข้อที่ยังไม่ชัดเจน

จากการศึกษาพบว่า มีข้อสังเกตที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนที่ 3 ได้แก่ 1) นักเรียนส่วนใหญ่มีวิธีการเรียนแบบต่างคนต่างทำ มีเพียงบางกลุ่มที่ปรึกษาหารือกันบ้าง 2) จากการดูผลงานในใบงานของนักเรียนพบว่า นักเรียนจะคัดลอกจากหนังสือ และ 3) นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรมการวาดและนำมาจัดเป็นนิทรรศการบนบอร์ดในห้องเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้ยังขาดกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการคิดของผู้เรียน

### 1.4 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 4

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 4 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน ผลการประเมินภายนอก และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษาสภาพบริบทโรงเรียนดังนี้

1.4.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 4 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีครูผู้สอนทั้งหมด จำนวน 35 คน และครูที่จบทางด้านวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 610 คน ชาย 299 คน หญิง 311 คน โดยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 161 คน

ชุมชนมีลักษณะอยู่ในเขตอำเภอเมืองชุมแพ เส้นทางคมนาคมเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ริมเส้นทางถนนมะลิวรรณ สภาพชุมชนที่เป็นเขตบริการของโรงเรียน ประกอบด้วย 7 หมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีนักเรียนจากหมู่บ้านใกล้เคียงอื่น ๆ มาเข้าเรียนอีกหลายหมู่บ้าน โรงเรียนอยู่ห่างชุมชน ประมาณ 1 กิโลเมตร ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายได้น้อย จึงมีบางส่วนไปทำงานที่กรุงเทพฯ โดยฝากนักเรียนไว้ให้ญาติ ๆ เป็นผู้ดูแล จากสภาพบริบท ดังกล่าว การสนับสนุนด้าน งบประมาณจากชุมชนจึงมีน้อยมาก

#### 1.4.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

โรงเรียนที่ 4 ได้ดำเนินงานด้านวิชาการตามแผนปฏิบัติการประจำปีเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ได้แก่ โครงการประชุมสัมมนาคณะกรรมการสถานศึกษา โครงการนิทรรศการผลงานทางวิชาการ โครงการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โครงการผลิตสื่อการเรียนรู้ โครงการนำนักเรียนไปยังแหล่งเรียนรู้ โครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โครงการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน โครงการการวิจัยในชั้นเรียน เป็นต้น

จากผลการรายงานการประเมินตนเอง ปรากฏว่า ด้านผู้บริหารสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ผู้บริหารมีความสามารถในการบริหารวิชาการและเป็นผู้นำทางวิชาการมีการบริหารที่มีประสิทธิผลและผู้เกี่ยวข้องพึงพอใจในการบริหารผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้สื่อการสอน ได้แก่ ของจริง และแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ส่วนอุปกรณ์การเรียนมีโอกาสน้อย เช่น ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้น้อยที่สุด ได้แก่ อุปกรณ์การทดลอง สื่อโสตทัศนูปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนยังพบว่า สื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีน้อยทุกประเภท และยังขาดครูผู้สอนวิชาเอกวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามผลการประเมินภายนอกในมาตรฐานที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดไตร่ตรองระดับดี

#### 1.4.3 สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน มีครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี
- 2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง แต่ที่ใช้นามากที่สุดคือ การสอนแบบบรรยาย
- 3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้
  - 3.1) โรงเรียนมีห้องคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง จำนวน 40 เครื่อง สามารถสืบค้นอินเทอร์เน็ตได้ และมีห้องวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง
  - 3.2) โรงเรียนมีห้องสมุด 1 ห้อง ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
  - 3.3) แหล่งการเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่น ได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์ เช่น การทำข้าวหลาม การทำปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น

#### 1.4.4 การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

- 1) ชี้แนะ ครูสนทนาเกี่ยวกับการลอยได้ของลูกโป่ง แล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มในการศึกษาเรื่อง ท่ออวกาศ

2) ชั้นสอน ครู แล้วแจกใบงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งอธิบายกิจกรรมการเรียน การสอน เรื่อง ท้องอวกาศ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำเสนอโดยการจับฉลากออกมานำเสนอ พร้อมทั้งให้ เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ซักถามผู้ที่นำเสนอ ครูเสนอแนะเพิ่มเติมในการตอบคำถามที่ไม่ชัดเจน

3) ชั้นสรุป ให้นักเรียนสรุปพร้อมใช้สื่อ

### 1.5 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 5

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 5 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของ โรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน ผลการประเมินภายนอก และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษา สภาพบริบทโรงเรียน ดังนี้

1.5.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 5 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับอนุบาลถึง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีครูผู้สอนทั้งหมดจำนวน 14 คน ไม่มีครูที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 304 คน ชาย 161 คน หญิง 143 คน โดยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 80 คน

ชุมชนมีลักษณะอยู่ในเขตอำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น เส้นทางคมนาคมเป็น โรงเรียนที่ตั้งอยู่ห่างจากถนนมะลิวัลย์ ประมาณ 2 กิโลเมตร สภาพชุมชนที่เป็นเขตบริการของโรงเรียน ประกอบด้วย 3 หมู่บ้าน โรงเรียนอยู่ห่างชุมชน ประมาณ 16 กิโลเมตร ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบ อาชีพเกษตรกรรม สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายได้น้อย จึงมีบางส่วนที่บิดามารดา ไปทำงานที่กรุงเทพฯ โดยมีตายายเป็นผู้ดูแล นักเรียนหญิงมีอาชีพเสริม คือ เป็นนักเต้นประจำวงดนตรี (หมอลำซิ่ง) เพื่อหารายได้ช่วยเหลือครอบครัวอีกทางหนึ่ง จากสภาพบริบท ดังกล่าว การสนับสนุน ด้านงบประมาณจากชุมชนจึงมีน้อยมาก

#### 1.5.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

โรงเรียนที่ 5 ได้ดำเนินงานด้านวิชาการตามแผนปฏิบัติการประจำปีเพื่อสนับสนุนและ ส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ได้แก่ โครงการพัฒนาการอ่านการเขียนภาษาไทย โครงการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม โครงการประกันคุณภาพการศึกษา โครงการการศึกษาดูงาน โครงการแหล่งเรียนรู้

จากผลการรายงานการประเมินตนเอง ปรากฏว่า ด้านผู้บริหารมีประสบการณ์ บุคลากร มีคุณภาพ ทำให้การพัฒนาการศึกษาของโรงเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการ เรียนรู้ ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าครูส่วนใหญ่ใช้สื่อการสอนประเภท สื่อสิ่งพิมพ์ ของจริง และแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ส่วน อุปกรณ์การเรียนมีโอกาสใช้น้อย เช่น อุปกรณ์การทดลอง สื่อโสตทัศนูปกรณ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และ แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนยังพบว่า สื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์มีน้อย และยังมีขาดครูผู้สอนวิชาเอกวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ผลการรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ด้านผู้บริหารมีภาวะผู้นำและมีความสามารถในการบริหารจัดการอยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามผลการประเมินภายนอกในมาตรฐานที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ อยู่ในระดับดี ผลการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในภาพรวมได้มาตรฐานคุณภาพ สมศ.

#### 1.5.3 สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน ไม่มีครูผู้สอนที่สำเร็จการศึกษาทางการสอนวิทยาศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยตรง

2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน จัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง เช่น การสะท้อนแสง ครูจะให้นักเรียนทำการทดลองนอกห้องเรียน แต่วิธีจัดสอนที่ใช้มากที่สุดคือ การสอนแบบบรรยาย

3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้

3.1) โรงเรียนมีห้องคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง จำนวน 10 เครื่อง สามารถสืบค้นอินเทอร์เน็ตได้ และมีห้องวิทยาศาสตร์ 1 ห้อง

3.2) โรงเรียนมีห้องสมุด 1 ห้อง ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

#### 1.5.4 การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1) ขั้นนำ ครูให้นักเรียนเตรียมดินเหนียวมาจากบ้าน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง ได้แก่ ดินเหนียว ดินทราย ดินน้ำมัน เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเหนียวของวัสดุบางชนิด

2) ขั้นสอน ในการจัดการเรียนการสอนมีการดำเนินการดังนี้ (1) ครูให้นักเรียนเปิดหนังสือ และอ่านวิธีการทดลอง แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม เช่น ให้นักเรียนปั้นดินน้ำมันเป็นก้อนกลม แล้วนำมาให้ครูตรวจดู (2) ครูถามว่าชั้นที่ 2 ทำอย่างไร นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “ทุบดินน้ำมันให้แบน ๆ” จากนั้นครูจึงทบทวนตั้งแต่ขั้นตอนแรกโดยอธิบาย แล้วบอกให้นักเรียนจดบันทึก 3) ครูอธิบายขั้นตอนที่ 3 พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติมและให้นักเรียนดูตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติให้ถูกต้อง ในระหว่างที่นักเรียนกำลังทดลอง ครูมักจะถามว่า “ทำได้หรือไม่” แล้วให้บันทึกผลการทดลอง จากนั้นครูให้นักเรียนเปลี่ยนชนิดของดิน ซึ่งประกอบด้วย ดินเหนียว ดินทราย เป็นต้น ครูอธิบายและสาธิตวิธีการทำ แล้วบอกว่าให้นักเรียนทำตามขั้นตอนเหมือนดินน้ำมัน ทั้ง 4 ขั้นตอน แล้วบันทึกผลการทดลอง

3) ขั้นสรุป หลังจากที่ทำทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้วครูจึงสรุปบทเรียน โดยครูทบทวนผลการทดลองตั้งแต่แรกจนเสร็จสิ้น โดยถามว่าผลการทดลองของดินแต่ละชนิดเป็นเช่นไร เช่น “ดินน้ำมันเป็นอย่างไร” “ดินเหนียวเป็นอย่างไร” “ดินทรายเป็นอย่างไร” นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบผลการ

ทดลองของกลุ่มตนเอง พร้อมทั้งให้แต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลองที่กลุ่มตนเอง แต่นักเรียนยังตอบไม่ได้ ครูจึงเสนอแนะโดยบอกว่าตอนนี้เรากำลังทำการทดลองเรื่องอะไร เรื่อง ความเหนียวใช้หรือไม่ เพราะฉะนั้นผลสรุป ควรเป็นอย่างไร นักเรียนจึงตอบว่า “ดินเหนียวและดินน้ำมันมีความเหนียว” จากนั้นครูให้นักเรียนเขียนสรุปผลการทดลองในสมุด ในระหว่างที่สรุปด้านนักเรียนตอบไม่ได้ครูให้หาข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน

### 1.6 สภาพบริบทของโรงเรียนที่ 6

จากการศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนที่ 6 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ได้แก่ หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน แผนปฏิบัติการของโรงเรียน และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะขอนำเสนอผลการศึกษาสภาพบริบทโรงเรียนดังนี้

1.6.1 ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน โรงเรียนที่ 6 เป็นโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในระดับอนุบาลถึงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 มีครูผู้สอนทั้งหมดจำนวน 9 คน ไม่มีครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยตรง มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 210 คน โดยเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 90 คน

ชุมชนมีลักษณะอยู่ในเขตอำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น เส้นทางคมนาคมเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ห่างจากถนนมะลิวรรณ สภาพชุมชนที่เป็นเขตบริการของโรงเรียน ประกอบด้วย 3 หมู่บ้าน นอกจากนี้ยังมีนักเรียนจากหมู่บ้านอื่นๆ เดินทางมาเรียนที่นี้ โรงเรียนอยู่บริเวณชุมชนประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง สภาพเศรษฐกิจค่อนข้างยากจน ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ผู้ปกครองส่วนใหญ่ จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายได้น้อย จึงมีบางส่วนไปทำงานที่กรุงเทพฯ โดยฝากนักเรียนไว้ให้ตายายและญาติเป็นผู้ดูแล

#### 1.6.2 ผลการดำเนินงานด้านวิชาการ

โรงเรียนที่ 6 ได้ดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการประจำปีเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา ดังนี้ 1) โครงการกิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนในระดับชั้นต่างๆ มีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาหาความรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

#### 1.6.3 สภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ข้อมูลเกี่ยวกับครูผู้สอน ไม่มีครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 เป็นครูที่จบวิชาเอกประถมศึกษาที่ได้รับการอบรมและมีประสบการณ์การสอนด้านวิทยาศาสตร์

2) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ใช้ในหลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม การทดลอง แต่ที่ใช้มากที่สุดคือ การสอนแบบบรรยาย

3) ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ โรงเรียนมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ห้อง ห้องปฏิบัติการทางภาษา 1 ห้อง

4) กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน โรงเรียนได้จัดกิจกรรมเสริมดังนี้

- 4.1) กิจกรรมแข่งขันการตอบปัญหาในสัปดาห์วิชาการ
- 4.2) เข้าร่วมกิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการศึกษาดูงาน เช่นมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 4.3) กาจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์

#### 1.6.4 การศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู

ในการศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู ผู้วิจัยได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนการสอน การสังเกตการณ์จัดการเรียนการสอนในสภาพจริง และการสัมภาษณ์ ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

- 1) ชี้้นำ ครูซักถามถึงเรื่องที่เคยเรียน เช่น ดวงจันทร์ และเชื่อมโยงมาดวงอาทิตย์ โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้คำถามนำ
- 2) ชี้สอน ครูสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษาจากสื่อมัลติมีเดีย หลังจากนั้นครูคำถามนักเรียน และนักเรียนช่วยกันตอบทั้งห้อง ผู้เรียนให้ความสนใจสื่อที่ครูใช้ประกอบการสอน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ระบบสุริยะ สรุปความรู้โดยเสนอแนะว่าจะใช้วิธีการใด โดยให้นักเรียนเป็นผู้เลือก พร้อมทั้งสาธิตการทำกิจกรรมวาดภาพ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมวาดภาพ และเพิ่มเติมระบบสุริยะ แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนออกมานำเสนอ
- 3) ชี้สรุป ครูสรุปและซักถามให้นักเรียนช่วยกันสรุป ใช้สื่อมัลติมีเดียเพิ่มเติมในการสรุป อีกรอบหนึ่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของดาวแต่ละดวง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรับปรุงผลงาน แล้วจัดบอร์ดนำเสนอผลงาน

## 2. สภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน

ในการศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดของผู้เรียน คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูผู้สอนและผู้เรียน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

### 2.1 ผลการสำรวจผู้บริหารเกี่ยวกับสภาพบริบทการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดทั้ง 6 ของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็น<sup>๓</sup> ที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีประเด็นเกี่ยวกับการนำนโยบายจากระดับชาติ ลงมาสู่การปฏิบัติในโรงเรียน ตลอดจนกลไกในการส่งเสริมสนับสนุนครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่สอดคล้องกับการคิดประเภทต่างๆ ผลปรากฏว่า

ผู้บริหารทั้ง 6 โรงเรียน ส่วนใหญ่มีการนำนโยบายจากระดับชาติ ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542, 2545) นโยบายจากกระทรวงศึกษาธิการ มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ (สมศ.) ลงมาสู่การปฏิบัติในโรงเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยเฉพาะในสาระการเรียนรู้ที่รับผิดชอบ ส่งเสริมให้ครูเขียนแผนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิด(มโนทัศน์) มีการกำหนดนโยบายลงสู่การปฏิบัติในแผนปฏิบัติการของโรงเรียน และบูรณาการกับงานวิชาการ โดยการกำหนดเป็นภารกิจและเป้าหมาย แต่งตั้งคณะทำงาน กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์ แปลงเป็นยุทธศาสตร์ลงสู่การปฏิบัติ

โดยการวิเคราะห์หลักสูตรด้านการส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลทุกระดับชั้น มีการประชุมครู กำหนดให้มีกิจกรรม ปฏิบัติกิจกรรมและประเมินผล มีการเขียนโครงการที่สนับสนุนการพัฒนาการคิดของผู้เรียน โดยการพัฒนาบุคลากรครูเพราะต้องการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิด ผลการประเมินการคิด โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพึงพอใจ และโรงเรียนเป็นหน่วยปฏิบัติงานที่ต้องดำเนินงานตามนโยบายของชาติ กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเขตพื้นที่ และมาตรฐานการศึกษา สมศ. ได้แก่ โครงการรักการอ่านสานสู่ฝัน ขอนแก่นExcellent Fair การเขียนโครงการ การเขียนเรื่องประกอบภาพ ฯลฯ กิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ กิจกรรมส่งเสริมประชาธิปไตย กิจกรรมสภานักเรียน ที่ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แต่บางโรงเรียนยังไม่มีหรือนำนโยบายจากระดับชาติ ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ(2542,2545)นโยบายจากกระทรวงศึกษาธิการ มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ(สมศ.) ลงมาสู่การปฏิบัติในโรงเรียนตลอดจนการเขียนโครงการที่สนับสนุนการพัฒนาการคิดของผู้เรียน เช่น การคิดเชิงเหตุผล ได้แก่ โครงการวิถีสู่ฝัน โครงการยุวทูตความดีเฉลิมพระเกียรติ โครงการคนดีศรีแผ่นดิน โดยมีกลไกที่กระตุ้นเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดของผู้เรียน โดยการส่งครูเข้ารับการอบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิด มีการนิเทศ ติดตาม ประเมินผล และสรุปผล ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม เอาใจใส่กิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีการประชุมครู ชี้แจงรายละเอียด ศึกษากิจกรรมร่วมกับครูและผู้เรียน กระบวนการทำ SWOT กระจายอำนาจในองค์การ และการบริหารอย่างมีส่วนร่วม จัดเข้าเป็นนโยบายของโรงเรียน

## 2.2 การสำรวจครูผู้สอนเกี่ยวกับสภาพบริบทจริงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดทั้ง 6 ของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีประเด็นเกี่ยวกับการครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่สอดคล้องกับการคิดประเภทต่างๆ ผลปรากฏว่า ครูผู้สอนยังไม่มีจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ส่วนการคิดสังเคราะห์ ครูผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดสังเคราะห์ เช่นการทำโครงงาน อย่างไรก็ตาม จะสังเกตได้ว่า กิจกรรมดังกล่าวยังไม่สามารถสะท้อนเกี่ยวกับการส่งเสริมการคิดสังเคราะห์ได้อย่างชัดเจน การคิดประยุกต์ครูผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดประยุกต์ ได้แก่ ให้จำแนก เปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง แต่ในส่วนการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำหลักการหรือความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้เดิม มาสรุปอ้างอิงไปใช้ในบริบทใหม่ครูผู้สอนยังไม่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามครูผู้สอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เป็นที่น่าสังเกตว่า การคิดประยุกต์ต้องสามารถนำหลักการ ความรู้เดิม ไปใช้ในการแก้ปัญหาบริบทใหม่ได้ แต่หลักการสำคัญนี้ ครูผู้สอนยังไม่มีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมเรื่องดังกล่าว

การคิดเชิงมโนทัศน์ ครูผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงส่วนประกอบและเนื้อหา เพื่อจัดกลุ่มหรือประเด็นที่มีความสัมพันธ์กัน เท่านั้น แต่ยังไม่มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนจัดเป็นโครงเรื่องของเนื้อหาเฉพาะรายละเอียดที่สำคัญ ซึ่งส่วนนี้เป็นหลักการที่จำเป็นในการคิดเชิงมโนทัศน์ ส่วนด้านการคิดสร้างสรรค์ จากการสอบถามพบว่า ครูผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม ได้แก่ ให้ผู้เรียนบอกชื่อและ

จำแนกประเภทของพีชในเวลาจำกัด ซึ่งเป็นการคิดสร้างสรรค์แบบคิดคล่อง แต่ในส่วนการคิดริเริ่ม และการขยายความคิด ยังไม่มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมอย่างชัดเจน การคิดเชิงเหตุผลจากการ สอบถามผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม เช่น การสำรวจต้นไม้ บันทึกชื่อลงในตาราง ส่วนการส่งเสริมให้วิเคราะห์ได้ว่าสิ่งใดเป็นข้อคิดเห็นและสิ่งใดเป็นข้อเท็จจริงพร้อมทั้งให้เหตุผลได้ ตลอดจน วิเคราะห์ความสัมพันธ์หรืออุปมาอุปไมย และการรวบรวมสาเหตุ หรือข้อเท็จจริงเพื่อเป็น ข้อยุติอย่างสมเหตุสมผล ครูผู้สอนยังไม่มีกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนซึ่งส่วนนี้ซึ่งเป็น หลักการที่จำเป็นในการคิดเชิงเหตุผล ส่วนการคิดแก้ปัญหาจากการสอบถามครูผู้สอน พบว่าได้มีการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด ได้แก่ มีการเลือกจุดเน้นของปัญหา และสามารถระบุ ความสำคัญของปัญหาได้ และให้ผู้เรียนค้นหาข้อความรู้จากหลายๆแหล่ง แต่ยังไม่ได้จัดกิจกรรมที่ ส่งเสริมให้ค้นหาและระบุปัญหาที่เป็นไปได้ภายใต้ขอบเขตที่สมเหตุสมผล การแสวงหาแนวทาง แนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา พร้อมระบุเกณฑ์สำหรับวิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ พร้อมทั้ง พิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด เป็นที่น่าสังเกตว่าหลักการสำคัญดังกล่าวข้างต้นของการคิด แก้ปัญหานี้ ครูยังไม่ได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ จากการสอบถาม พบว่า ครูผู้สอนได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม ได้แก่ ให้ผู้เรียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า ชักถามข้อสงสัย แบ่งกลุ่มรายงาน ซึ่งยังไม่สอดคล้องกับกรอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของ Ennis (2002) ได้แก่ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม พร้อมทั้ง ระบุเกณฑ์ในการตัดสินใจตอบ กระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง โดยใช้เหตุผล ส่งเสริมและกระตุ้น ให้ผู้เรียนตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลพร้อมกับระบุเหตุผล ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียน ใช้และให้เหตุผลเชิงอนุมานที่มีการพิจารณาจากหลักการทั่วไป ไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย ส่งเสริมและ กระตุ้นให้ผู้เรียน ใช้และให้เหตุผลเชิงอุปมา คือ จากข้อเท็จจริงย่อยๆ ไปสู่หลักการทั่วไป ส่งเสริมหรือ กระตุ้นให้ผู้เรียน ประเมินทางเลือกและการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ โดยพิจารณาเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด ของทางเลือกเหล่านั้น

จากผลการสอบถามครูผู้สอนข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอน ในลักษณะที่สอดคล้องกับการคิดประเภทต่างๆ ผลปรากฏว่า ครูผู้สอน ได้มีการจัดการเรียนการสอน ที่กระตุ้นและส่งเสริม การคิดต่างๆในบางส่วน แต่ส่วนใหญ่ ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้น และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ส่วนการคิดสังเคราะห์มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเพียงบางส่วน ซึ่งยังไม่สอดคล้องหรือครอบคลุมตามหลักการ ทฤษฎี หรือเรียกว่า กรอบการคิดแต่ละประเภท เช่น การคิดวิเคราะห์ ได้จัดให้ผู้เรียนแยกแยะองค์ประกอบต่างๆเท่านั้น แต่ยังไม่จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของประเด็นต่างๆ รวมทั้งการจัดหมวดหมู่ เป็นต้น โดยเฉพาะหลักการสำคัญของการคิดแต่ละประเภท ยังไม่มีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่าง สมบูรณ์ จากพื้นฐานดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จึงได้นำผลที่ได้จากการศึกษาบริบทด้านต่างๆ ดังกล่าว ข้างต้นมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนานวัตกรรมการส่งเสริมการคิดทั้ง 6 ดังกล่าวข้างต้นต่อไป

## 2.3 การสำรวจผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทจริงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่ส่งเสริมศักยภาพด้านการคิดทั้ง 6 ของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีประเด็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนในลักษณะที่สอดคล้องกับการคิดประเภทต่าง ๆ แบบสำรวจมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด จากการวิเคราะห์ผลโดยการสรุปตีความ ผลปรากฏว่า

2.3.1 การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical thinking) ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แต่ส่วนใหญ่ตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ และให้เหตุผลว่า ต้องการให้นักเรียนแสดงออก กิจกรรมหลายกิจกรรม แจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหา เปิดโอกาสได้จำแนกสิ่งต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมที่ครูจัดให้ได้ เช่น ได้จำแนกหินต่าง ๆ และทดสอบด้วยตัวเอง ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่า ครูได้จัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ ในบางส่วน คือ การจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่สำหรับ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น และสามารถจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ หรือประเด็นต่าง ๆ ได้ ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบว่าครูผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอน เช่น การแข่งขัน เพื่อสอนให้รู้จักการรู้แพ้ รู้ชนะและรู้ภัย เช่น นำอาหารชนิดต่าง ๆ มาทดสอบว่ามีสีย้อมผ้าหรือไม่ นำน้ำส้มสายชูมาทดสอบว่าเป็นของจริงหรือเทียม สามารถกินได้หรือสามารถบริโภคได้หรือไม่ กิจกรรมไปเที่ยวป่า ซึ่งจะเห็นได้ว่า กิจกรรมดังกล่าวยังไม่สอดคล้องกับ หลักการเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ที่ว่า หลังจากการจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ต้องสามารถระบุเหตุผลของการจำแนก แยกแยะ ดังกล่าวได้ ตลอดจนการจัดหมวดหมู่ได้

2.3.2 ด้านการคิดเชิงสังเคราะห์ (Synthesis Thinking) ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริม การคิดวิเคราะห์แต่ส่วนหนึ่ง ตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ ตามกรอบการคิดเชิงสังเคราะห์ ได้แก่ (1) สามารถ จำแนกหรือแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาหรือสิ่งที่เรียน โดยผู้เรียน เช่น ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำงานที่ได้มอบหมายไว้ เล่นเกม ครูให้ทำการบ้านและที่ทำให้ผู้เรียนเหมาะสมตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จากคำตอบ ดังกล่าว พบว่า ไม่สอดคล้องกับกรอบการคิดฯ ดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ (2) จะต้องสามารถนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาหลอมรวมภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริม การคิดสังเคราะห์ในลักษณะ ดังกล่าว แต่บางส่วนตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ เช่น ทำโครงงานและได้เล่นเกม การทดลองในแก้ว ยกตัวอย่างและอธิบายหรือทำความเข้าใจ นำกระดาษมาแล้วพับครึ่ง เข้าศึกษาในห้องสมุด การทดลองเหรียญแสนกล เป็นต้น แต่ไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมการสอนที่ครูจัดให้ ยังไม่สามารถสะท้อนถึง ลักษณะกิจกรรมที่จะส่งเสริมเกี่ยวกับการคิดเชิงสังเคราะห์ได้อย่างชัดเจน ตามกรอบการคิดเชิงสังเคราะห์ที่จะต้องจัดให้ผู้เรียน จำแนกหรือแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาหรือสิ่งที่เรียน และนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาหลอมรวมภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.3.3 การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative thinking) ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์ แต่ส่วนหนึ่ง ตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ ตามกรอบการคิดเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ (1) คิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และปริมาณมากในเวลาจำกัด โดยให้เหตุผลว่า ผู้เรียนจะได้คิดหาคำตอบตรงตามเวลาได้อย่างรวดเร็ว จะได้ฝึกให้ผู้เรียนทำงานได้รวดเร็ว และจดจำได้ง่าย ดังข้อความจากการสัมภาษณ์ที่ว่า “อาจารย์ให้นักเรียนตอบคำถามที่อาจารย์กำหนด” “สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ ให้เพื่อนตอบเวลา 5 นาที ถ้าคนไหนเรียนเก่งให้เวลาไม่ค่อยมากก็ทันเวลา ให้นักเรียนได้ทำงานอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว เพื่อได้เสร็จเร็ว เช่น เรื่องการคูณ เวลาจำกัด 15 นาที เป็นต้น “วิทยาศาสตร์ เช่น ให้อ่านแล้วถามคำถามและให้ตอบอย่างรวดเร็ว การทำรายงานครูจำกัดเวลาให้เวลา 1 วัน” อย่างไรก็ตามจะพบว่า ผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ได้แก่ อาจารย์ให้นักเรียนตั้งคำถามและถามกัน หรือ วิทยาศาสตร์ เช่น ครูมอบหมายให้ไปสำรวจพืชต่าง ๆ ที่โรงเรียนแล้วให้บันทึกลงในกระดาษแล้วนำมาส่งครูให้ทันในเวลาจำกัด การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เช่น รถ แปรงสีฟัน ส่วนประกอบ แปรงสีฟัน มอเตอร์ ถ่าน แผ่นเฟรมได้ให้โอกาสนักเรียนไปค้นคว้า (2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ (2.1) คิดหาคำตอบอย่างอิสระและหลากหลาย เช่น คุณครูถามนักเรียนแล้วให้นักเรียนถามอาจารย์อย่างไรก็ได้ อาจารย์ให้อ่านแล้วตอบคำถามที่อาจารย์ให้อ่าน อาจารย์อาจจะให้ไปวาดรูปต้นไม้หลากหลาย อย่างน้อย 5-10 ต้น อาจารย์อาจจะบอกว่าให้ไปหาคำตอบชีวว่าทำไมจึงเป็นใบเลี้ยงเดี่ยว ทำไมถึงไม่เป็นใบเลี้ยงคู่ กิจกรรมที่ครูจะให้ทำนั้นก็คือให้นักเรียนไปหาพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่ ให้หาเองอย่างอิสระ (2.2) ดัดแปลงคำตอบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น อาจารย์ให้นักเรียนนำหลอดที่ใช้แล้วนำมาดัดแปลงให้เป็นปิงปองลอยได้ (2.3) คิดแปลกใหม่ โดยนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ เช่น การนำกระดาษที่เขียนหรือใช้แล้วมาประดิษฐ์ของเล่น เช่น รถแปรงสีฟัน เรือมอเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ ยังไม่สามารถสะท้อนถึงลักษณะที่จะช่วยส่งเสริมเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมตามกรอบการคิดสร้างสรรค์ ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ คิดคล่อง โดยให้ผู้เรียน คิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และปริมาณมากในเวลาจำกัด คิดยืดหยุ่น ได้แก่ คิดหาคำตอบอย่างอิสระและหลากหลาย และการขยายความคิด ได้แก่ ดัดแปลงคำตอบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างไรก็ตามจะพบว่ามีการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นส่งเสริมการคิดริเริ่ม โดยให้ผู้เรียนสามารถคิดแปลกใหม่ โดยนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติม พบว่าครูมีความเข้าใจว่าความคิดสร้างสรรค์นั้น คือการคิดริเริ่มที่สามารถคิดสิ่งแปลกใหม่ได้เท่านั้น ซึ่งยังไม่ครอบคลุมตามกรอบความคิดสร้างสรรค์ ดังกล่าวข้างต้น

2.3.4 การคิดเชิงประยุกต์ (Applicative Thinking) ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ แต่ส่วนหนึ่งตอบว่ามีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์

1) เปรียบเทียบความเหมือนหรือคล้ายและแตกต่างของเรื่องที่ยังไม่รู้กับ โครงสร้างความรู้เดิม สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้เปรียบเทียบ ได้แก่ เช่น สัตว์ตัวนี้เหมือนกับ สัตว์ตัวนี้เป็นอย่างนี้ สัตว์ที่มีการปฏิสนธิเปรียบเทียบเหมือนมนุษย์ คุณครูให้เชื่อมโยงเรื่องเดิมไปสู่เรื่อง

ใหม่ที่เรียน มนุษย์ผู้หญิงเปรียบเทียบเป็นสัตว์ตัวเมีย มนุษย์ผู้ชายเปรียบเทียบเป็นสัตว์ตัวผู้ เปรียบเทียบมนุษย์กับสัตว์ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร และเหมือนกันตรงไหนบ้าง โดยให้เหตุผลว่า คุณครูให้เชื่อมโยงเรื่องเดิมกับเรื่องใหม่ที่เรียน แต่ไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ได้แก่ ให้ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบข้างต้น

2) ผู้เรียนสามารถนำหลักการหรือความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้เดิมมาสรุปอ้างอิงไปใช้ในบริบทใหม่ที่มีความเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ เรื่อง พืชที่ไม่มีผล ถ้าเราต้องการให้มีผล เราเอาพู่กันไปแตะละอองเรณู แล้วไปแตะเกสรตัวเมีย หลังจากนั้นเกสรตัวเมียบ้างกับเกสรตัวผู้ก็จะปฏิสนธิกัน หลังจากนั้นก็มีผล ถ้าเราต้องการให้พืชมีดอก เราต้องเอาเกสรตัวผู้ เอาไปใส่เกสรตัวเมีย ก็จะได้ปฏิสนธิ เป็นต้น โดยให้เหตุผลว่า “อาจารย์จะให้คิดรวบยอดโดยการให้อ่านนิทาน แล้วจะให้สรุปอ้างอิง จะได้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ที่ทำมีความรู้มากขึ้นและได้ฝึกการสรุป ทำให้คิดรวบยอดได้ดี” อย่างไรก็ตามผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

3) ผู้เรียนสามารถนำผลสรุปหรือการใช้หลักเหตุผลมาเป็นพื้นฐานในการตั้งสมมุติฐานเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในบริบทที่ต่างจากบริบทเดิม สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ “อาจารย์ได้ให้สรุปเรื่องที่เราอ่านแล้วมาสรุป เพื่อทดสอบว่าจะจำเรื่องที่เราอ่านได้หรือไม่คะ” โดยผู้เรียนให้เหตุผลว่า “ครูสอนให้ทายความรู้เดิมๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และฝึกเขียนสรุป ได้เรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ จะได้รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ เช่น แสงและลม จะเป็นประโยชน์ต่อเราในวันต่อไป องค์ความรู้ใหม่ในบริบทเดิมที่ต่างจากบริบทเดิม อาจารย์อยากให้เราได้ความรู้ใหม่ๆ ได้ใช้ในชีวิตประจำวันของเรา อย่างเช่นเราจะแต่งนิทานในวันห้องสมุด ถ้ามากก็จะให้สรุปเอาใจความสำคัญของเรื่องที่แต่ง เพื่อให้ความรู้ใหม่ในบริบทคะ” อย่างไรก็ตามผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เช่น พืชมีดอกจะต้องมีผล ทำกิจกรรมรักการอ่านสวนสู่ฝัน จัดกิจกรรมให้นักเรียนเขียนผลสรุป ได้แก่พืชตัวเมียจะมีดอกและมีผล พืชตัวผู้จะมีดอกแต่ไม่มีผล

4) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามโครงสร้างความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5) ผู้เรียนมีโอกาสนำข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมภายหลังการประยุกต์ใช้ความรู้ในแต่ละสถานการณ์ย่อยๆ มาเติมหรือปรับโครงสร้างความรู้ใหม่ให้สอดคล้องถูกต้องยิ่งขึ้นทั้งสองประการข้างต้น ผู้เรียนไม่สามารถ ยกตัวอย่างและอธิบายวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดให้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมการสอนที่ครูจัดให้ยังไม่สามารถสะท้อนถึงส่วนที่จะส่งเสริมเกี่ยวกับ การคิดประยุกต์ได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมตามกรอบการคิดประยุกต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สามารถนำหลักการหรือความคิดรวบยอดที่เป็นความรู้เดิมมาสรุปอ้างอิงไปใช้ในบริบทใหม่ที่มีความเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน นำผลสรุปหรือการใช้หลักเหตุผลมาเป็นพื้นฐานในการตั้งสมมุติฐานเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในบริบทที่ต่างจากบริบทเดิม ซึ่งจะพบว่าผู้เรียนที่ตอบว่า

ครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริม แต่ไม่สามารถอธิบายได้อย่างถูกต้อง ตามกรอบการคิดฯ ดังกล่าวข้างต้น

### 2.3.5 การคิดเชิงมโนทัศน์ (Conceptual thinking)

ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดเชิงมโนทัศน์ แต่ส่วนหนึ่ง ตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ ตามกรอบการคิดฯ ดังนี้

1) ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ ของเนื้อหา เรื่องราวหรือปัญหา เพื่อจัดกลุ่มของประเด็นหรือส่วนที่เกี่ยวข้องต่างๆ อย่างสัมพันธ์กัน จากผลการสัมภาษณ์ที่ว่า “ครูได้ให้การกระตุ้น คือ ครูได้ให้ทำแผนที่ความคิดเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ มาประกอบกันให้ได้ความรู้ ครูได้จัดกิจกรรมทดลองการค้นหาคำพิขมาจัดเป็นกลุ่มต่างๆ เช่น พืชสวนครัวหรือพืชทั่วไปหลายอย่างเช่น การจัดกลุ่มใบเลี้ยงต่างๆ แร่งลัพท์ มวล ความหนาแน่น เรื่องราวทำให้นักเรียนได้ทดลองแล้วนำไปใช้ ให้นักเรียนในกลุ่มปรึกษากัน ได้อธิบายให้เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนและบอกสถานะของสาร ได้เรียนรู้ เรื่อง สถานะของสาร มี ของแข็ง ของเหลว แก๊ส การทำกิจกรรมในโรงเรียน เช่น วันเด็ก วันแม่ กำเนิดสัตว์ มีความสัมพันธ์ และมีการเชื่อมกัน ประโยชน์ คือ การเรียนรู้ที่เข้าใจกับการกำเนิดสัตว์ พันธุ์สัตว์ ได้ช่วยคิด ช่วยทำในการเพาะพันธ์ในกายภาคหน้า” โดยให้เหตุผลว่า จะได้นักเรียนมีความรู้อย่างมาก เพื่อจะได้นำไปสู่การจัดกลุ่มและมีความเกี่ยวข้องอย่างสัมพันธ์กัน เช่น เรื่องพืช นักเรียนจะได้เข้าใจง่ายขึ้น อยากให้นักเรียนมีความรู้มาก จะทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งที่เราไม่เคยเรียน เช่น เรื่องสถานะของสาร มวล และความหนาแน่น เป็นต้น ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจต่อเนื้อหาที่เรียนอยู่และจัดกลุ่มเพื่อความสามัคคี อยากให้นักเรียนได้เข้าใจในเรื่องนี้มากขึ้น จะได้เอาไปเรียนรู้ในชีวิต จะได้นำไปศึกษาต่อได้

2) มีการนำโครงร่างของเรื่อง หรือเนื้อหาที่เรียน โดยไม่เน้นรายละเอียดทั้งหมด แต่เน้นลักษณะเฉพาะ และลักษณะร่วมที่บ่งบอกว่าเป็นสิ่งนั้น สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ ครูมักสอนให้เข้าใจก่อนละเอียดให้จัดกิจกรรม เช่น สถานะของสารใช้ เข้าห้องประชุม กิจกรรมสุดสัปดาห์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำน้ำสมุนไพรมายสมุนไพรมาย เรื่องที่ผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนก็คือ การทำโครงงานร่าง มีเนื้อหาที่เรียนโดยไม่เน้นรายละเอียดทั้งหมด แต่เน้นลักษณะเฉพาะและลักษณะร่วมที่บ่งบอกว่าเป็นสิ่งนั้น

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมการสอนที่ครูจัดให้ยังไม่สามารถสะท้อนถึงส่วนที่จะส่งเสริมเกี่ยวกับ การคิดเชิงมโนทัศน์ ได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมตามกรอบการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆ ของเนื้อหา เรื่องราวหรือปัญหา เพื่อจัดกลุ่มของประเด็นหรือส่วนที่เกี่ยวข้องต่างๆ อย่างสัมพันธ์กัน และมีการนำโครงร่างของเรื่อง หรือเนื้อหาที่เรียน โดยไม่เน้นรายละเอียดทั้งหมด แต่เน้นลักษณะเฉพาะ และลักษณะร่วมที่บ่งบอกว่าเป็นสิ่งนั้น ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการคิดเชิงมโนทัศน์

2.3.6 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ผู้เรียนบางส่วนตอบว่า ครูผู้สอน ยังไม่มีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ส่วนหนึ่ง ตอบว่ามีการจัดกิจกรรมฯ ตามกรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ตั้งคำถาม พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ในการตัดสินคำตอบ เกี่ยวกับเรื่อง

เรียน สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ ครูให้อ่านเรื่อง ระบบสุริยะแล้วตั้งคำถาม ครูให้งานเรื่อง ระบบสุริยะ เมื่อเรียนในแต่ละบทครูจะให้ตั้งคำถามและตอบคำถาม ครูให้ตั้งคำถามแล้วถามเพื่อน หน้าห้องหรือค้นคว้าจากหนังสือแล้วให้ตั้งคำถาม แต่ในส่วนนี้ มีแต่กิจกรรมที่ให้ตั้งคำถาม ยังไม่มีระบุ เกณฑ์ในการตัดสินคำตอบ ซึ่งยังเป็นไม่เป็นการกระตุ้นและส่งเสริมตามกรอบการคิดอย่างมี วิจารณญาณอย่างสมบูรณ์

2) ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง โดยใช้เหตุผล สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ ครูให้แสดงความคิดเห็น ให้วิเคราะห์ตรงปัญหาในโรงเรียน ทำรายงานภาษาไทย ครูสอนให้รู้จัก วิเคราะห์เรื่องต่างๆ เช่น เรื่องสัตว์โลกผู้น่ารัก ครูให้ช่วยกันวิเคราะห์ว่าสัตว์ชนิดใดออกลูกเป็นไข่ ออกลูกเป็นตัว เป็นต้น

3) ผู้เรียนตั้งคำถามที่ท้าทาย และตอบคำถามเพื่อให้เกิดความกระจำ ผู้เรียนตั้งคำถามที่ ท้าทาย และตอบคำถามเพื่อให้เกิดความกระจำ สำหรับกิจกรรมที่ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ครูให้ตั้ง คำถามในบทเรียนที่เข้าใจ ครูให้ตั้งคำถามในบทเรียนที่ไม่เข้าใจ ครูให้ตั้งคำถามเรื่องเมื่อ สาร เปลี่ยนแปลงและให้เพื่อนตอบคำถามมา

4) ผู้เรียนตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พร้อมกับระบุเหตุผล สำหรับกิจกรรมที่ ครูผู้สอนจัดให้ ได้แก่ ครูให้สรุปเรื่องลมฟ้าอากาศ ครูให้เรียนรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพคือ อะไรการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ครูให้สำรวจท้องฟ้าในแต่ละวัน 1 สัปดาห์ และตัดสินความน่าเชื่อถือ ว่า เมฆ น่าจะเกิดอะไรขึ้นในวันนี้ จัดกลุ่มและสำรวจภายในโรงเรียนว่าอะไรคือชีวภาพและอะไรคือเคมี ครูให้สำรวจท้องฟ้าในแต่ละวัน 1 สัปดาห์ และตัดสินความน่าเชื่อถือว่าเมฆน่าจะเกิดอะไรขึ้น

5) ผู้เรียนใช้และให้เหตุผลเชิงอนุมาน ที่มีการพิจารณาจากหลักการทั่วไป ไปสู่ ข้อเท็จจริงย่อย ผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่าง เรื่องที่ผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้และให้เหตุผลเชิง อนุมาน ที่มีการพิจารณาจากหลักการทั่วไป ไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ากิจกรรมการสอนที่ครูจัดให้ยังไม่สามารถสะท้อนถึงส่วนที่จะส่งเสริม เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างชัดเจน และครอบคลุมตามกรอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในเกือบทุกหลักการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้และให้เหตุผลเชิงอนุมาน ที่มีการพิจารณาจาก หลักการทั่วไป ไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย