

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือทางราชการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

อาจารย์โสภณ	แย้มทองคำ	นักวิชาการสาขา สควค. และพสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ประยงค์	มาแสง	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1
นางรจนา	ทองสุข	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1
นายธีรยงค์	ปิยะปรีชายุทธ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1
นายธีรพัฒน์	ยอดยิ่งยง	ครู คศ.3 โรงเรียนบ้านโนนสะอาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1



ที่ ศธ 0514.5/ ๑ ๐1๕1

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

24 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วย นายบุญเลียง จอดนอก รหัสประจำตัว 475050102-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ (กิจกรรมด้านวิชาการ) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์โสภณ แยมทองคำ ตำแหน่ง นักวิชาการสาขา สดวค. และ พสวท. สสวท. เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454



ที่ ศธ 0514.5/ ๑ ๕151

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๒3 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนบ้านโนนสะอาด

ด้วย นายบุญเลี้ยง จอดนอก รหัสประจำตัว 475050102-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ (กิจกรรมด้านวิชาการ) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นายธีรพัฒน์ ยอดยิ่งยง ตำแหน่ง ครู คศ. 3 เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454



ที่ ศธ 0514.5/ ๖ ๐1๕1

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๒๔ กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1

ด้วย นายบุญเลี้ยง จอดนอก รหัสประจำตัว 475050102-9 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ (กิจกรรมด้านวิชาการ) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า

1. อาจารย์ประยงค์ มาแสง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
2. อาจารย์รจนา ทองสุข ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
3. นายธีรยงค์ ปิยะปรีชายุทธ ตำแหน่ง ครู คศ.2

เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานวิชาการ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 138

โทรสาร 0-4334-3454

ภาคผนวก ข

- แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- คะแนนเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

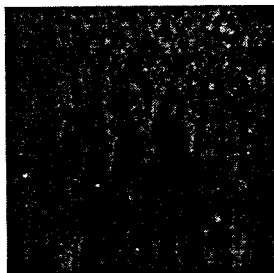
แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 50 นาที โดยให้เขียนตอบในกระดาษคำตอบที่แจกให้
2. ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ จะใช้เวลา 10 นาที เท่านั้น เมื่อได้ยินสัญญาณหมดเวลาให้หยุดทำข้อนั้นทันที แล้วรีบทำข้อถัดไปเมื่อได้ยินสัญญาณให้เริ่มทำ
3. การทำข้อสอบมีเวลาจำกัดมาก และการรักษาเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง นักเรียนจึงต้องเขียนคำตอบให้เร็วที่สุด เพื่อให้ได้คำตอบที่มากที่สุด และแปลกใหม่ที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. นักเรียนจะได้รับคะแนนสูงถ้าสามารถตอบได้ คำตอบที่มากที่สุด มากวิธีหรือมากรูปแบบที่สุด มีเหตุผล และเป็นแนวคิดใหม่ที่เป็นของนักเรียนเอง หรือตอบในเรื่องที่คนอื่นจะคิดไม่ถึง
5. เขียน ชื่อ - สกุล ชั้น เพศ โรงเรียน ในกระดาษคำตอบที่นักเรียนได้รับแจกให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

หมายเหตุ ขอให้ให้นักเรียนทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถของนักเรียนเองภายในเวลาที่กำหนดให้ แบบทดสอบนี้ทดสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ขอให้นักเรียนแสดงความสามารถทางความคิดออกมาให้มากที่สุด ซึ่งจะไม่มีผลต่อเกรดของนักเรียน ที่สำคัญนักเรียนต้องทำข้อสอบด้วยตนเองเท่านั้น อย่าถาม หรือบอกเพื่อนเป็นอันขาด เพราะจะทำให้เพื่อนคนข้าง ๆ ไม่มีสมาธิ และยังทำให้ตัวนักเรียนเสียเวลาในการทำข้อสอบด้วย

1. วัตถุชิ้นหนึ่ง



นักเรียนพบวัตถุชิ้นหนึ่งมีรูปร่างลักษณะ ดังรูป ซึ่งนักเรียนไม่เคยพบเห็นมาก่อน นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการทำอะไร จึงจะทำให้ทราบข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับวัตถุนั้นได้มากที่สุด โดยบอกวิธีการว่าทำอะไร ที่สามารถเป็นไปได้ และเป็นคำตอบแปลก ๆ ใหม่ ๆ แตกต่างกันไป และให้ได้คำตอบที่มากที่สุด

- ตัวอย่างคำตอบ (1) ตมกลิ้ง
(2) นำวัตถุมาชั่งน้ำหนัก เป็นต้น

2. “ผลการสอบ”

ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการสอบเป็นดังนี้ คือ

อารีสอบได้ 15 คะแนน	สมชายสอบได้ 16 คะแนน
วิชัยสอบได้ 12 คะแนน	และมานีสอบได้ 9 คะแนน

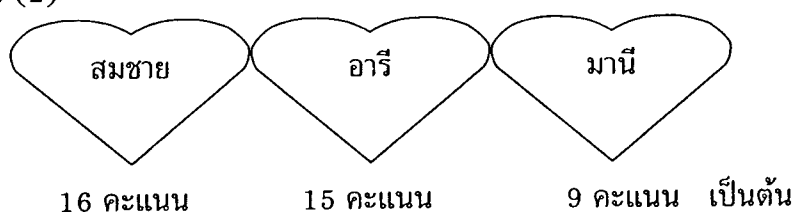
ถ้านักเรียนเป็นอารี จะมีวิธีการนำเสนอ หรือรายงานผลการสอบได้อย่างไร เพื่อที่คนอื่น จะเข้าใจได้ โดยให้คิดรูปแบบการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เขียนบรรยาย แสดงเป็นกราฟ หรืออื่น ๆ ให้ได้วิธีการหรือรูปแบบมากที่สุด แปลกใหม่ที่สุด

(การให้คะแนนไม่คำนึงถึงความสวยงาม ความเป็นระเบียบ ความสะอาด)

ตัวอย่างคำตอบ

รูปแบบที่ (1) อารีสอบได้เป็นอันดับที่ 2 ได้ 15 คะแนน

รูปแบบที่ (2)



3. “รถโดยสาร”

ขณะที่นักเรียนเดินทางไปโรงเรียน ในระหว่างทางนักเรียนเห็นรถโดยสารคันหนึ่ง จอดนิ่งขวางทางอยู่กลางถนน นักเรียนจะลงความคิดเห็น หรือ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่นักเรียนพบอย่างไรที่สามารถเป็นไปได้

ให้นักเรียนคิดหาคำตอบให้มากที่สุด และแปลกใหม่ที่สุด

ตัวอย่างคำตอบ (1) รถโดยสารยางแตก

(2) น้ำมันหยดกะทันหัน เป็นต้น

4. ให้นักเรียนคิดหาวิธีที่จะทำให้สำลี ซึ่งมีน้ำหนัก 1 กรัม พลิวหรือเคลื่อนที่ไปได้ไกลที่สุดที่สามารถเป็นไปได้ อาจใช้อุปกรณ์อะไรช่วยก็ได้ (ยกเว้น การเคลื่อนไปโดยมนุษย์นำพาไป)

ให้นักเรียนพยายามคิดหาวิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ และให้ได้จำนวนคำตอบมากที่สุด

ตัวอย่างคำตอบ (1) ใช้ปากเปล่า

(2) มัดติดกับก้อนหินแล้วข้าง เป็นต้น

5. “ສູກໄກ່”

สมมติว่านักเรียนมีลูกไก่ อยู่ 1 ตัว ให้นักเรียนคิดหาวิธีการทดลองที่จะทำให้ลูกไก่โตเร็วที่สุดที่สามารถเป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด และเป็นการทดลองแปลก ๆ ใหม่ ๆ แตกต่างกัน ที่คิดว่าคนอื่นจะนึกไม่ถึง

ตัวอย่างคำตอบ (1) ทดลองเลี้ยงโดยให้กินข้าวเปลือกอย่างเดียว

(2) ทดลองเลี้ยงในกรงแคบ ๆ เป็นต้น

กระดาษคำตอบ

ชื่อ นามสกุล เพศ.....

โรงเรียนบ้านกนกเขียน ชั้น

วัน.....ที่ เดือน พ.ศ.

ตารางการกรอกคะแนน

ข้อที่	ความคล่องในการคิด	ความยืดหยุ่นในการคิด	ความคิดริเริ่ม	รวม
1				
2				
3				
4				
5				
รวม				

ข้อที่ 1 “วัตถุชิ้นหนึ่ง”

- คำตอบที่ 1.
- คำตอบที่ 2.
- คำตอบที่ 3.
- คำตอบที่ 4.
- คำตอบที่ 5.
- คำตอบที่ 6.
- คำตอบที่ 7.
- คำตอบที่ 8.
- คำตอบที่ 9.
- คำตอบที่ 10.
- คำตอบที่ 11.
- คำตอบที่ 12.
- คำตอบที่ 13.
- คำตอบที่ 14.
- คำตอบที่ 15.
- คำตอบที่ 16.
- คำตอบที่ 17.
- คำตอบที่ 18.
- คำตอบที่ 19.
- คำตอบที่ 20.
- คำตอบที่ 21.
- คำตอบที่ 22.
- คำตอบที่ 23.
- คำตอบที่ 24.
- คำตอบที่ 25.
- คำตอบที่ 26.
- คำตอบที่ 27.
- คำตอบที่ 28.
- คำตอบที่ 29.

ข้อ 2 “ผลการสอบ”**รูปแบบที่ 1.**

รูปแบบที่ 2.

รูปแบบที่ 3.

รูปแบบที่ 4.

รูปแบบที่ 5.

รูปแบบที่ 6.

รูปแบบที่ 7.

รูปแบบที่ 8.

รูปแบบที่ 9.

รูปแบบที่ 10.

รูปแบบที่ 11.

.....

.....

.....

.....

.....

รูปแบบที่ 12.

.....

.....

.....

.....

.....

รูปแบบที่ 13.

.....

.....

.....

.....

.....

รูปแบบที่ 14.

.....

.....

.....

.....

.....

รูปแบบที่ 15.

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 “รถโดยสาร”

- คำตอบที่ 1.
- คำตอบที่ 2.
- คำตอบที่ 3.
- คำตอบที่ 4.
- คำตอบที่ 5.
- คำตอบที่ 6.
- คำตอบที่ 7.
- คำตอบที่ 8.
- คำตอบที่ 9.
- คำตอบที่ 10.
- คำตอบที่ 11.
- คำตอบที่ 12.
- คำตอบที่ 13.
- คำตอบที่ 14.
- คำตอบที่ 15.
- คำตอบที่ 16.
- คำตอบที่ 17.
- คำตอบที่ 18.
- คำตอบที่ 19.
- คำตอบที่ 20.
- คำตอบที่ 21.
- คำตอบที่ 22.
- คำตอบที่ 23.
- คำตอบที่ 24.
- คำตอบที่ 25.
- คำตอบที่ 26.
- คำตอบที่ 27.
- คำตอบที่ 28.
- คำตอบที่ 29.

ข้อที่ 4 “สำลี”

- คำตอบที่ 1.....
- คำตอบที่ 2.....
- คำตอบที่ 3.....
- คำตอบที่ 4.....
- คำตอบที่ 5.....
- คำตอบที่ 6.....
- คำตอบที่ 7.....
- คำตอบที่ 8.....
- คำตอบที่ 9.....
- คำตอบที่ 10.....
- คำตอบที่ 11.....
- คำตอบที่ 12.....
- คำตอบที่ 13.....
- คำตอบที่ 14.....
- คำตอบที่ 15.....
- คำตอบที่ 16.....
- คำตอบที่ 17.....
- คำตอบที่ 18.....
- คำตอบที่ 19.....
- คำตอบที่ 20.....
- คำตอบที่ 21.....
- คำตอบที่ 22.....
- คำตอบที่ 23.....
- คำตอบที่ 24.....
- คำตอบที่ 25.....
- คำตอบที่ 26.....
- คำตอบที่ 27.....
- คำตอบที่ 28.....
- คำตอบที่ 29.....

ข้อที่ 5 “ลูกไก่”

- คำตอบที่ 1.....
- คำตอบที่ 2.....
- คำตอบที่ 3.....
- คำตอบที่ 4.....
- คำตอบที่ 5.....
- คำตอบที่ 6.....
- คำตอบที่ 7.....
- คำตอบที่ 8.....
- คำตอบที่ 9.....
- คำตอบที่ 10.....
- คำตอบที่ 11.....
- คำตอบที่ 12.....
- คำตอบที่ 13.....
- คำตอบที่ 14.....
- คำตอบที่ 15.....
- คำตอบที่ 16.....
- คำตอบที่ 17.....
- คำตอบที่ 18.....
- คำตอบที่ 19.....
- คำตอบที่ 20.....
- คำตอบที่ 21.....
- คำตอบที่ 22.....
- คำตอบที่ 23.....
- คำตอบที่ 24.....
- คำตอบที่ 25.....
- คำตอบที่ 26.....
- คำตอบที่ 27.....
- คำตอบที่ 28.....
- คำตอบที่ 29.....

วิธีการตรวจให้คะแนน

เนื่องจากการทดสอบเป็นการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การตรวจให้คะแนนนั้น ให้คะแนนในแต่ละองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้คือ

1. การให้คะแนนความคล่องในการคิด โดยจะพิจารณาจำนวนคำตอบที่นักเรียนสามารถตอบได้ ถ้าจำนวนคำตอบมากก็จะได้คะแนนมาก ดังนั้น การเขียนตอบจึงไม่จำกัดคำตอบ ผู้สอบจึงต้องคิดหาคำตอบให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้พิจารณาคำตอบที่เป็นไปตามเงื่อนไขของข้อสอบ ถือว่าเป็นคำตอบที่เป็นไปได้ให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้ คำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

2. การให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด โดยจะพิจารณาจากจำนวนกลุ่มของคำตอบ ซึ่งเป็นการนำคำตอบที่ให้คะแนนความคล่องแคล่วมาจัดกลุ่มของคำตอบ โดยให้หลายประเภทหลายแนวทาง จึงจะได้คะแนนมาก ๆ มีขั้นตอนการให้คะแนนดังนี้ คือ

2.1 จัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามแนววิคิดที่แตกต่างกัน

2.2 ให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

3. การหาเกณฑ์คะแนนความคิดริเริ่ม โดยพิจารณาจากคำตอบที่มีความแปลกใหม่ มีความแตกต่างไปจากผู้อื่นจะได้คะแนนมาก ส่วนคำตอบที่มีผู้ที่ตอบซ้ำกันมาก ก็จะได้คะแนนน้อย ซึ่งเป็นการให้คะแนน โดยใช้วิธีนับความถี่จากกลุ่มผู้ที่เข้าสอบทั้งหมดเป็นเกณฑ์การให้คะแนน มีขั้นตอนการให้คะแนนดังนี้

3.1 บันทึกคำตอบแต่ละข้อของนักเรียนทั้งหมด

3.2 หาความถี่ของคำตอบแต่ละคำตอบ

3.3 ให้คะแนนตามวิธีการของครอปเลย์ (Cropley, 1966 อ้างถึงใน เสาวนีย์ วงศ์ประทุม, 2543) ดังนี้

คำตอบที่ซ้ำกัน	12%	ขึ้นไป	ให้	0	คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน	6-11%	ขึ้นไป	ให้	1	คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน	3-5%	ขึ้นไป	ให้	2	คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกัน	2 %	ขึ้นไป	ให้	3	คะแนน
คำตอบที่ซ้ำกันไม่เกิน	1 %	ขึ้นไป	ให้	4	คะแนน

4. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ละข้อของนักเรียนแต่ละคนได้จากผลบวกของคะแนนความคล่องในการคิด คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด และคะแนนความคิดริเริ่ม

5. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้จากผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ข้อ

คะแนนเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

คะแนนเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบ ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 704 คน มาสร้างเป็นเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ในรูปของคะแนนที่- ปกติ (Normalized T-Score) แยกเป็นคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ดังนี้ (เสาวนีย์ วงศ์ประทุม, 2543)

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์ปกติของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

คะแนนดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ			คะแนนดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ		
	Fu	Fe	O		Fu	Fe	O
0	18		18	23	44	65	42
1	22	14	22	24	45	67	43
2	23	24	24	25	45	69	43
3	25	26	25	26	46	71	44
4	26	28		27	47	73	45
5	27	30	26	28	47		45
6	28	31	28	29	48	76	46
7	29	32	29	30	49	78	46
8	29	34	31	31	49	82	47
9	30	36	32	32	50		47
10	31	38	33	33	51		48
11	32	41	34	34	51		48
12	33	43	35	35	52		48
13	34	45	36	36	53		49
14	35	47	36	37	53		49
15	36	49	37	38	54		49
16	37	51	37	39	54		50
17	38	53	38	40	55		50
18	39	55	39	41	56		50
19	40	57	40	42	56		51
20	41	59	40	43	57		51
21	42	60	41	44	57		52
22	43	62	42	45	57		52

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์ปกติของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ			คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ		
	Fu	Fe	O		Fu	Fe	O
46	58		52	83			60
47	58		53	84			61
48	59		53	85	72		61
49	59		53	86	72		61
50	59		53	87			61
51	60		54	88			62
52	60		54	89			62
53	61		54	90	73		62
54	61		55	91	74		62
55	62		55	92			62
56	62		55	93	76		62
57	63		55	94	77		63
64	65		57	95			63
65	66		57	96			63
66	66			97			63
67	66		58	98	78		63
68	67		58	99			
69	67		58	100			
70	68		58	101			
71	68			102			
72	68		59	103			
73			59	104	82		
74	69		59	105			
75			59	106			64
76	69		59	107			64
77			59	108			64
78	70		59	109			65
79			60	110	82		65
80	70		60	111			65
81	71		60	112			65
82	71		60	113			

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์ปกติของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ			คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ		
	Fu	Fe	O		Fu	Fe	O
114			65	144			70
115			65	145			70
116			70	146			70
117				147			
118				148			
119				149			
120				150			
121				151			
122				152			
123				153			
124				154			
125			71	155			71
126			67	156			
127			67	157			71
128			68	158			
129				159			72
130				160			
131			68	161			72
132				162			
133			68	163			
134				164			
135			68	165			72
136				166			
137			69	167			
138				168			
139			69	169			
140				170			
141				171			
142			69	172			
143			69	173			

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์ปกติของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ			คะแนน ดิบ	คะแนนที่ - ปกติของแต่ละองค์ประกอบ		
	Fu	Fe	O		Fu	Fe	O
174				199			
175			73	200			
176				201			
177				202			
178			73	203			
179				204			78
180				205			
181				206			
182				207			
183			73	208			
184				209			
185				210			
186				211			
187			75	212			
188			76	213			
189				214			
190				215			
191				216			
192			77	217			
193				218			
194				219			
195				220			
196				221			
197				222			
198				223			82

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติของของคะแนนเป็นรายข้อ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์

คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ						คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ					
	1	2	3	4	5	รวม		1	2	3	4	5	รวม
0	33	44	29	29	26		34	61		56	61	57	70
1							35	62		57	62	58	71
2	34	45	30	31	30	20	36	62		57	62	58	35
3	35	46	32	32	31		37	62		58	63	58	35
4	36	48	32	33	32		38	63		58	63	58	35
5	38	49	33	34	34		39	64		59	64	59	35
6	39	51	35	35	35	21	40	65		59	64	59	36
7	40	52	36	37	37	23	41	66		59	65	60	36
8	42	53	37	39	38		42	67		59	65	60	36
9	43	55	37	40	39		43			60	65	61	37
10	44	56	38	41	41	24	44	65		60	66	61	37
11	45	57	39	42	42	26	45	66		60	66	62	38
12	46	58	41	44	43	26	46	67		60	67	62	38
13	47	59	42	45	44		47	67		61	67	62	39
14	48	60	42	46	45		48	68		61	67	63	39
15	49	62	43	47	45	27	49			61		63	39
16	50	63	44	48	47		50	68		62	68	63	40
17	51	64	45	49	47	27	51	68		62		63	40
18	51	66	46	50	48		52	68		63	68	63	41
19	52	67	46	51	49	28	53			63	68	63	41
20	53	68	47	52	49	29	54	69		64		64	41
21	54	69	48	53	50		55	69		64	69	64	41
22	55	70	49	54	50		56			64	70	64	42
23	55	70	50	54	51		57			64		65	42
24	56	71	50	55	52	30	58	70		65	70	65	42
25	57	72	51	56	52	30	59	70		65		65	43
26	58	74	52	56	53	31	60	71		66	71	65	43
27	58		52	57	53	31	61			66	71	65	43
28	59	75	53	58	54	32	62	71		66	72	66	44
29	59	76	54	59	55	32	63			67	72		44
30	60	78	54	59	55	33	64	72		67			44
31	60		55	59	56	33	65			67		66	45
32	60	82	55	60	56	68	66	72		68		66	45
33	61		56	61	57	69	67			68		66	45

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติของของคะแนนเป็นรายข้อ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ						คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ					
	1	2	3	4	5	รวม		1	2	3	4	5	รวม
68	73		68	73		45	102						53
69	74				67	46	103						54
70			68	74	67	46	104					78	54
71			69		67	46	105						54
72				75	68	46	106			82		82	54
73	76		69		68	47	107	82					54
74			69	76		47	108						54
75			70		68	47	109						55
76			70			47	110						55
77	77		70		68	48	111						55
78					69	48	112						55
79			71		69	48	113						55
80			71		69	48	114						55
81			72	77	70	49	115						
82	78				70	49	116						55
83			73		70	49	117						55
84					70	49	118						56
85				78	71	49	119						56
86			74		71	50	120						56
87			74		72	50	121						56
88						50	122						56
89			75		73	50	123						
90			76		74	51	124						57
91						51	125						57
92				82		51	126						57
93						51	127						
94						52	128						57
95			77		75	52	129						57
96			79		76	52	130						57
97						52	131						58
98						53	132						58
99						53	133						58
100				82		53	134						58
101						53	135						58

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติของของคะแนนเป็นรายข้อ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ						คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ					
	1	2	3	4	5	รวม		1	2	3	4	5	รวม
136						58	170						62
137						58	171						62
138						58	172						63
139						58	173						63
140						59	174						63
141						59	175						63
142						59	176						
143						59	177						63
144						59	178						64
145						59	179						
146						59	180						
147						59	181						64
148						60	182						64
149						60	183						64
150						60	184						
151						60	185						
152						60	186						
153						60	187						64
154						60	188						64
155							189						
156						60	190						
157						61	191						
158							192						65
159						61	193						
160						61	194						65
161						62	195						65
162							196						
163						62	197						65
164						62	198						
165						62	199						65
166						62	200						
167						62	201						65
168						62	202						
169						62	203						

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติของของคะแนนเป็นรายข้อ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ						คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ					
	1	2	3	4	5	รวม		1	2	3	4	5	รวม
204						65	238						
205							239						
206						66	240						
207						66	241						69
208						66	242						
209						66	243						70
210						66	244						
211						66	245						
212						66	246						
213						67	247						
214						67	248						
215						67	249						70
216							250						
217						68	251						
218							252						
219							253						
220							254						
221						68	255						
222							256						
223							257						
224							258						
225						68	259						71
226						69	260						
227							261						
228						69	262						
229							263						
230							264						
231							265						
232						69	266						72
233							267						
234							268						
235						69	269						
236							270						72
237							271						72

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติของของคะแนนเป็นรายข้อ และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ						คะแนน ดิบ	คะแนนที่-ปกติ					
	1	2	3	4	5	รวม		1	2	3	4	5	รวม
272							305						
273							306						77
274							307						
275							308						
276							309						
277							310						
278							311						
279						72	312						
280							313						
281							314						
282						73	315						78
283							316						
284							317						82
285							318						
286						73	319						
287							320						
288						74	321						
289						74	322						
290							323						
291							324						
292							325						
293							326						
294						75	127						
295							328						
296							329						
297							330						
298							331						
299						76	332						
300							333						
301							334						
302							335						
303							336						
304							337						82

จากตารางที่ 7 จากการหาคะแนนที่-ปกติของคะแนนรวมเป็นรายข้อ และคะแนนรวมทั้งฉบับเป็นดังนี้คือ

คะแนนที่-ปกติของคะแนนข้อ 1 มีพิสัย T33-T82
 คะแนนที่-ปกติของคะแนนข้อ 2 มีพิสัย T44-T82
 คะแนนที่-ปกติของคะแนนข้อ 3 มีพิสัย T29-T82
 คะแนนที่-ปกติของคะแนนข้อ 4 มีพิสัย T29-T82
 คะแนนที่-ปกติของคะแนนข้อ 5 มีพิสัย T26-T82 และ
 คะแนนที่-ปกติของคะแนนรวมทั้งฉบับมีพิสัยคะแนน T20-T82

ในการแปลงคะแนน จากคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นคะแนน ที่-ปกติ ทำให้คะแนนสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากคะแนนคะแนนได้ถูกแปลงให้เป็นหน่วยเดียวกัน ดังนั้น จะทำให้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนอยู่ในระดับใดของกลุ่ม ซึ่งจะทำให้การวัดมีความหมายมากยิ่งขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ประเมินผลการทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ชวาล แพรัตกุลและคณะ, 2520) ได้กำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มความสามารถของผู้สอบ ตามค่าคะแนนที่-ปกติ ดังนี้

ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า	แปลว่า	ความสามารถสูงมาก
ตั้งแต่ T55-T65	แปลว่า	ความสามารถสูง
ตั้งแต่ T45-T55	แปลว่า	ความสามารถปานกลาง
ตั้งแต่ T35-T45	แปลว่า	ความสามารถต่ำ
ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า	แปลว่า	ความสามารถต่ำมาก

ถ้าผู้สอบได้คะแนนตรงจุดแบ่งพอดี คือ T35, T45, T55 และ T65 ให้เลื่อนผู้สอบนั้นไปอยู่ในกลุ่มที่สูงถัดไป

จากการสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า คะแนนที่-ปกติด้านความคล่องตัวในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่มได้พิสัยคะแนนที่-ปกติ เป็นดังนี้ T18, T82, T14, T82 และ T18-T82 ตามลำดับส่วน ส่วนคะแนนที่-ปกติคะแนนรวมทั้งฉบับ มีพิสัยของคะแนนที่-ปกติ คือ T20-T82

จากการสร้างเกณฑ์คะแนนปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับท้องถิ่นจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ค่าที่-ปกติ มีพิสัยที่กว้างมาก ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีการกระจายของคะแนนที่สูงมาก ดังนั้น แบบทดสอบจึงสามารถบอกถึงระดับความสามารถของผู้สอบได้อย่างละเอียดและรอบครอบ โดยสามารถบอกระดับความสามารถตั้งแต่ความคิดสร้างสรรค์ที่ต่ำมากๆ ไปจนกระทั่งถึงระดับความสามารถที่เป็นเลิศทางด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับท้องถิ่นนั้นๆ ที่เดียว

คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 8 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม
ค่ายวิทยาศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น

นักเรียน คนที่	ชั้น	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์				ช่วงของ ที่-ปกติ ระดับท้องถิ่น	ระดับความ สามารถ
		ความคล่อง ในการคิด	ความยืดหยุ่น ในการคิด	ความคิด ริเริ่ม	รวม		
1	ป. 4	14	6	23	43	T37	ต่ำ
2	ป. 4	57	18	113	188	T64	สูง
3	ป. 4	3	6	7	16	T27	ต่ำมาก
4	ป. 4	14	9	30	53	T41	ต่ำ
5	ป. 4	26	12	40	78	T48	ปานกลาง
6	ป. 4	15	7	32	54	T41	ต่ำ
7	ป. 4	47	17	109	173	T63	สูง
8	ป. 4	28	14	63	105	T54	ปานกลาง
9	ป. 5	45	17	99	160	T61	สูง
10	ป. 5	37	16	82	135	T58	สูง
11	ป. 5	41	17	102	160	T61	สูง
12	ป. 5	18	10	44	72	T46	ปานกลาง
13	ป. 5	43	19	104	166	T62	สูง
14	ป. 5	44	7	108	159	T61	สูง
15	ป. 5	12	8	25	45	T38	ต่ำ
16	ป. 5	17	10	33	60	T43	ต่ำ
17	ป. 5	31	17	70	118	T56	สูง
18	ป. 5	11	7	31	49	T39	ต่ำ
19	ป. 6	61	10	136	207	T66	สูงมาก
20	ป. 6	42	17	112	171	T62	สูง
21	ป. 6	74	21	172	267	T72	สูงมาก
22	ป. 6	58	20	130	208	T66	สูงมาก
23	ป. 6	105	26	246	377	T82	สูงมาก

ตารางที่ 9 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 หลังเข้าร่วม
กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น

นักเรียน คนที่	ชั้น	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์				ช่วงของ ที่-ปกติ ระดับท้องถิ่น	ระดับความ สามารถ
		ความคล่อง ในการคิด	ความยืดหยุ่น ในการคิด	ความคิด ริเริ่ม	รวม		
1	ป. 4	14	6	23	43	T37	ต่ำ
2	ป. 4	96	16	212	324	T82	สูงมาก
3	ป. 4	24	12	46	82	T49	ปานกลาง
4	ป. 4	65	16	149	234	T69	สูงมาก
5	ป. 4	101	21	245	367	T82	สูงมาก
6	ป. 4	73	20	142	235	T69	สูงมาก
7	ป. 4	47	17	109	173	T63	สูง
8	ป. 4	28	14	63	105	T54	ปานกลาง
9	ป. 5	87	20	229	336	T82	สูงมาก
10	ป. 5	132	21	382	535	T82	สูงมาก
11	ป. 5	83	28	223	334	T82	สูงมาก
12	ป. 5	75	14	178	267	T72	สูงมาก
13	ป. 5	114	34	265	413	T82	สูงมาก
14	ป. 5	44	7	108	159	T61	สูง
15	ป. 5	6	3	6	15	T27	ต่ำมาก
16	ป. 5	57	15	168	240	T69	สูงมาก
17	ป. 5	87	25	203	315	T78	สูงมาก
18	ป. 5	61	15	166	244	T70	สูงมาก
19	ป. 6	81	18	225	311	T78	สูงมาก
20	ป. 6	111	28	297	436	T82	สูงมาก
21	ป. 6	122	25	332	479	T82	สูงมาก
22	ป. 6	129	39	255	423	T82	สูงมาก
23	ป. 6	105	26	246	377	T82	สูงมาก

ภาคผนวก ค

- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- กำหนดการจัดค่ายวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างภาพกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์
- ผลการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐาน
และประเมินคุณภาพการศึกษา (มาตรฐาน 4)

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดที่ต้องการที่จะวัดเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น ความพึงพอใจ ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่เข้าร่วมกิจกรรม ค่ายวิทยาศาสตร์ โดยมีข้อความให้นักเรียนอ่านเพื่อแสดงความรู้สึก หรือความคิดเห็น ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เหมือนกับข้อความที่กำหนดให้ หรือไม่ และมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งคำตอบของนักเรียน แต่ละคนไม่มีถูก หรือผิด เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความรู้สึก และความคิดเห็นที่ไม่เหมือนกัน ขอให้ให้นักเรียนทุกคนตอบแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของตนเอง ให้มากที่สุด

มาตราส่วนที่กำหนดให้มติดังต่อไปนี้

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก)

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน

ในข้อหนึ่ง ๆ จะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง ขอให้ให้นักเรียนอ่านข้อความ ในแต่ละข้อ เมื่อเห็นว่าตรงกับความคิดเห็น หรือตรงกับความรู้สึกที่ตัวเองชอบ ให้ทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องคำตอบที่ต้องการ หลังข้อความที่ตนเองได้พิจารณาแล้ว

ตัวอย่าง

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
50. ฉันชอบ และอยากจะเรียนวิทยาศาสตร์			✓		
51. รู้สึกว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต	✓				

ขอให้นักเรียนจงพยายามตอบให้ตรงกับความรู้สึก หรือความคิดเห็นที่แท้จริงให้มากที่สุด
คำตอบจะไม่กระทบต่อผลการเรียนของนักเรียน ขอขอบใจที่ให้ความร่วมมือในครั้งนี้เป็นอย่างมาก
ชื่อ..... นามสกุล..... ชั้น เลขที่ เพศ.....

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1. รู้สึกสนุกสนานกับกิจกรรมการแสดงทาง วิทยาศาสตร์ (+)					
2. ถึงแม้ว่าข้าพเจ้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ แต่ ข้าพเจ้าก็รู้สึกว่าเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เก่ง (-)					
3. นักเรียนรู้จักการสังเกตด้วยตนเอง มากกว่าให้ครู บอกสังเกต (+)					
4. เมื่อพบปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ปัญหาไม่ได้ ทำลายความสามารถของข้าพเจ้าเลย (-)					
5. รู้สึกชอบวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น (+)					
6. การทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่าย (-)					
7. การเรียนวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดความคิดแปลกใหม่ ทำให้เรากล้าคิด กล้าแสดงออกมากขึ้น (+)					
8. ข้าพเจ้าไม่เข้าใจเลยว่าทำไมบางคนจึงเสียเวลาไป สนุกกับวิทยาศาสตร์ (-)					
9. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว มีความเกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปใช้ได้ (+)					
10. รู้สึกว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยาก และอยู่ไกลตัว (-)					
11. รู้สึกว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ทำให้เรา อยากรู้อยากเห็นในเรื่องปรากฏการณ์ธรรมชาติ ต่าง ๆ (+)					
12. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าไม่ได้รับความสนใจจากครูวิทยาศาสตร์ เมื่อนำปัญหาวิทยาศาสตร์ไปปรึกษาครู (-)					
13. การแสดงทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้สึกที่ ทำลายความคิด อยากรทดลอง อยากค้นคว้า หาความจริง (+)					
14. การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนิน ชีวิตในชีวิตประจำวัน (-)					
15. มีความรู้สึกว่าวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อการ ดำรงชีวิต (+)					
16. บิดามารดาของข้าพเจ้าไม่เคยสนใจว่าข้าพเจ้าจะ					

เรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีเพียงใด ขอแต่เพียงให้สอบผ่านก็พอแล้ว (-)					
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
17. การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเองและได้ร่วมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นด้วย (+)					
18. ในอนาคตการทำงานของข้าพเจ้าไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เลย (-)					
19. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ไม่ยาก แต่กลับมีความเพลิดเพลิน และสนุกสนาน (+)					
20. ฉันหวังว่าจะใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงเล็กน้อยหลังจากที่ร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว (-)					
21. รู้สึกว่าขอบคำตอบที่หลากหลาย และความยืดหยุ่นได้ของปัญหา มากกว่าคำตอบเดียว และตายตัว (+)					
22. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่แย่มากที่สุดสำหรับข้าพเจ้า (-)					
23. วิทยาศาสตร์มีการอธิบายความรู้ตามรูปแบบความน่าจะเป็นไปได้มากกว่าคำตอบที่สมบูรณ์แน่นอน (+)					
24. วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผู้ช่วยมากกว่าผู้หญิง (-)					
25. รู้สึกพอใจในการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดได้อย่างต่อเนื่อง จากง่ายไปหายาก (+)					
26. ข้าพเจ้าไม่มีความสุขเลยในการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์(-)					
27. รู้สึกว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราว หรือสิ่งที่สามารถพิสูจน์ได้ (+)					
28. หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่แน่นอน ตายตัว เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (-)					
29. ได้รับความรู้ และประโยชน์จากการร่วมกิจกรรมการแสดงการสาธิตทางวิทยาศาสตร์ (+)					
30. บิดา - มารดา ของข้าพเจ้า ไม่สนับสนุนให้ข้าพเจ้าประกอบอาชีพเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (-)					
31. มีความพึงพอใจ อนาคตอยากจะประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (+)					
32. ข้าพเจ้ารู้สึกทุกขใจ และลำบากใจ หากได้รับคัดเลือกเป็นตัวแทนในการแข่งขันกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ (-)					

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
33. รู้สึกว่าทุก ๆ สิ่งไม่แน่นอนตายด้วยย่อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ (+)					
34. ข้าพเจ้าไม่อยากเป็นหัวหน้ากลุ่มในการทำงานกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (-)					
35. รู้สึกว่าตัวเองมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ (+)					
36. ข้าพเจ้าอยากใช้เวลาในแต่ละกิจกรรมหมดไปเร็ว (-)					
37. นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป และอยากเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น (+)					
38. การเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้ข้าพเจ้าเกิดความคิดแปลกใหม่ เลย (-)					

กำหนดการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2548
ณ โรงเรียนบ้านกนกเขียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1
ระหว่างวันที่ 22 - 24 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549

วัน / เวลา	กิจกรรม
วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2548	
08.00 - 08.30 น.	การรายงานตัว และพร้อมกันที่หน้าเสาธง
08.30 - 08.45 น.	การปฐมนิเทศ
08.45 - 09.00 น.	พิธีเปิดค่าย
09.00 - 10.30 น.	มิติใหม่ของการคิดสร้างสรรค์
10.30 - 12.00 น.	ฐานการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.00 น.	กิจกรรมสัมพันธ์
14.00 - 15.00 น.	ปริศนาออกกรอบ
15.00 - 15.30 น.	แนะนำการเตรียมการสร้างที่พักกางเตนท์ และการทำธุระส่วนตัว
15.30 - 16.30 น.	กิจกรรมการสร้างค่าย และที่พัก
16.30 - 17.30 น.	การทำธุระส่วนตัว
17.30 - 18.30 น.	รับประทานอาหารเย็น
18.30 - 20.30 น.	ฐานสิ่งมีชีวิตใต้แสงไฟ
20.30 - 21.00 น.	สวดมนต์ เข้านอน
วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ.2548	
05.30 น.	ตื่นนอนทำธุระส่วนตัว
06.00 น.	กิจกรรมยามเช้า การออกกำลังกาย
07.00 น.	อาบน้ำ
08.00 น.	เคารพธงชาติ สวดมนต์
08.00 - 09.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
09.00 - 12.00 น.	กิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 15.00 น.	กิจกรรมสนุกกับไม้ไผ่
15.00 - 16.00 น.	Magic Physics Show
16.00 - 16.30 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย

วัน / เวลา	กิจกรรม
16.30 – 18.00 น.	อาบน้ำ ทำธุระส่วนตัว
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 20.00 น.	กิจกรรมสัมพันธ์ และนันทนาการ
20.00 – 21.45 น.	ภาพยนตร์วิทยาศาสตร์
21.45	สวดมนต์ เข้านอน
วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2549	
05.30 น.	ตื่นนอนทำธุระส่วนตัว
06.00 น.	กิจกรรมยามเช้า การออกกำลังกาย
07.00 น.	อาบน้ำ
08.00 น.	เคารพธงชาติ สวดมนต์
08.00 – 08.30 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.30 – 10.00 น.	พลังระดมความคิด
10.00 – 12.00 น.	นักประดิษฐ์น้อย
12.00 – 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	สารเคมีในชุมชน
15.00 – 15.30 น.	การบำเพ็ญประโยชน์
15.30 – 16.30 น.	การประเมินผล
16.30 – 17.00 น.	พิธีปิดค่าย และถ่ายภาพร่วมกัน
17.00 น.	ผู้ปกครองรับนักเรียนกลับบ้าน

กิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์

ลำดับ ที่	กิจกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เทคนิคและรูปแบบการสอน	ทักษะและองค์ประกอบ การคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	เวลา (นาที)
1	มิติใหม่ของการ คิดสร้างสรรค์	1. นักเรียนได้เรียนรู้ เข้าใจ และสามารถอธิบายความหมาย ของความคิดสร้างสรรค์ 2. นักเรียนสามารถแสวงหาแนวคิด ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา จากสิ่งที่กำหนดให้ได้ อธิบาย 3. นักเรียนสามารถระบุ ความคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์ต่อความเจริญก้าวหน้าทาง ด้านเศรษฐกิจ สังคม ได้ 4. เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (ความคิดคล่องแคล่ว ความ คิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ)	การทดลอง และ การระดมพลัง สมอง	ความยืดหยุ่น ในการคิด ความคล่องในการคิด ความคิดริเริ่ม	90
2	ฐานการคิดเชิง สร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	1. เพื่อให้ให้นักเรียนรู้ความหมาย มีความเข้าใจในความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	การตั้งคำถาม การบรรยาย เรื่องสมมติ	ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่นในการคิด	90
3	ปริศนานอกกรอบ	1. ใช้ทักษะการสังเกต และการพยากรณ์ 2. ฝึกใช้ทักษะการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการหาเหตุผล 3. ระบุแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถแก้ปัญหาได้	การใช้เกม และ การระดมพลัง สมอง	ความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดริเริ่ม	60
4	สิ่งมีชีวิตได้ แสงไฟ	1. เพื่อให้ให้นักเรียนรู้การถือการของสัตว์ปีก จำพวกแมลง 2. เพื่อเปรียบเทียบชนิด ลักษณะ ประชากรแมลงที่บินเข้าสู่แสงไฟต่างสี 3. ฝึกทักษะการสังเกต โดยทำการศึกษาโครงสร้างภายนอกของแมลงได้ 4. ระบุ บอกชนิด หรือเก็บตัวอย่างของแมลง และแมง ที่ยังไม่รู้จัก แต่มีอยู่ในท้องถิ่นได้	การค้นพบ การอภิปราย	ทักษะการสังเกต ความคล่องในการคิด	120

ลำดับ ที่	กิจกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เทคนิคและรูปแบบการสอน	ทักษะและองค์ประกอบ การคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	เวลา (นาที)
5	ห้องเที่ยวเชิง อนุรักษ์	1. เพื่อปลูกฝังให้มีความรักธรรมชาติ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 2. อธิบายแนวทางการอนุรักษ์ป่าไม้ในชุมชน 3. วาดภาพออกแบบระบบแผนที่ทางน้ำของลำห้วยใกล้เคียงได้ 4. บอกความแตกต่างของต้นไม้ที่อยู่ริมลำธาร กับบริเวณที่อยู่บนที่ราบสูงได้ 5. บอกชนิด และองค์ประกอบของหินได้	การศึกษาสถานที่ การใช้คำถาม การอภิปราย	ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น ในการคิด	180
6	สนุกไม่	1. นักเรียนสามารถระบุข้อบกพร่อง หรือปัญหาของสิ่งประดิษฐ์ ของเล่นไม้ได้ และหาแนวทางแก้ไขได้ 2. สร้างของเล่นไม้ได้ที่มีประสิทธิภาพได้ 3. อธิบายลักษณะ และเหตุผลทางธรรมชาติของเสียง ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อของเล่นไม้ได้ในแต่ละชนิดได้	ปฏิบัติการ ทดลอง และการ สร้างเครื่องมือ	ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น ในการคิด	120
7	Science Show	1. เพื่อฝึกทักษะ กระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ 2. อธิบาย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ 3. เพื่อปลูกฝังให้นักเรียน มีความรัก ความสนใจในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์	การสาธิต และ การทดลอง	ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น ในการคิด	60
8	พลังระดม ความคิด	1. บอกได้ว่าการร่วมกันคิดหรือการระดมพลังสมอง ร่วมกันคิดหาแนวทางที่ดี ในการตัดสินใจ ให้สิ่งที่ถูกต้อง ดีกว่า เหมาะสมมากกว่า การคิดลำพังเพียงคนเดียว 2. นักเรียนสามารถหาข้อดีข้อเสียของหลากหลายประเภท และหลากหลายแนวทางในการแก้ปัญหา 3. ประเมินคุณค่า ประโยชน์ของสิ่งของ พร้อมทั้งจัดลำดับ ความสำคัญของสิ่งของตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้อย่างเหมาะสม	การระดมพลัง สมอง	ความยืดหยุ่น ในการคิด ความคล่องในการคิด	90

ลำดับ ที่	กิจกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เทคนิคและรูปแบบการสอน	ทักษะและองค์ประกอบ การคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	เวลา (นาที)
9	นักประดิษฐ์น้อย	1. สามารถที่จะคิดริเริ่มดัดแปลง ประยุกต์วัสดุเหลือใช้ ให้เกิดประโยชน์ได้ 2. ออกแบบ และสร้างของเล่น ของใช้ จากขวดพลาสติกได้ 3. วิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นต่อผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์	ปฏิบัติการ ทดลอง และการ สร้างเครื่องมือ	ความคิดริเริ่ม	120
10	สารเคมีในชุมชน	1. บอกลักษณะของผัก ผลไม้ที่ไม่ได้ฉีดยาฆ่าแมลง และศัตรูพืชได้ 2. รู้จักพืชที่เกษตรกรนำมาเป็นสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช 3. ทดลองสกัดสารฆ่าแมลง และศัตรูพืชได้จากสะเดาได้ 4. บอกประโยชน์ของพืชสมุนไพรได้	ปฏิบัติการ ทดลอง	ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ความคิดยืดหยุ่น	120

หมายเหตุ กิจกรรมที่ 10 เรื่องสารเคมีในชุมชน เป็นกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการต่อเนื่อง หลังจากเสร็จจากการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว นักเรียนยังคง
ต้องทำกิจกรรมนี้ต่อไปโดยการสังเกต และบันทึกผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สารสะเดา

ตัวอย่างชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

คำนำ

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ภายในคู่มือเล่มนี้ ประกอบด้วย กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ คือ จุดมุ่งหมายของชุดกิจกรรม จุดมุ่งหมายของแต่ละกิจกรรม แผนการดำเนินกิจกรรม ที่มีกระบวนการเรียนรู้ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ การประเมินผล และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันไป รวมทั้งมีการบูรณาการเทคนิคการคิดสร้างสรรค์กับรูปแบบการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการวางแผน กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบยั่งยืน ให้ครูและนักเรียนได้กล้าคิด กล้าทำ และกล้าตัดสินใจในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดผลตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อเป็นการสนับสนุน ส่งเสริมให้บุคคลที่สนใจนำชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนจึงได้พยายามเขียนอธิบายวิธีการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนไว้อย่างชัดเจน และพยายามมองนอกกรอบจำกัดเดิมที่มีอยู่หาทางเลือกหรือกิจกรรมใหม่ ๆ สถานการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนไม่เคยทำมาก่อน มาให้นักเรียนได้เผชิญ หรือฝึกแก้ปัญหา หาทางเลือกในการแก้ปัญหา ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และผู้ที่จะนำชุดกิจกรรมนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งเป็นอนาคตของชาติต่อไป

บุญเลี้ยง จอดนอก

จุดมุ่งหมายในการสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์

1. เพื่อใช้ในกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้านความคิดคล่องแคล่ว
ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม
3. เพื่อพัฒนา นักเรียน ครู และกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม
4. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน กล้าคิด กล้าทำ ด้วยหลักการ
ของวิทยาศาสตร์
5. เสริมสร้างความเข้มแข็งการสอนวิทยาศาสตร์แก่ครูผู้สร้างสรรค์ความรู้ ด้วยกระบวนการ
การเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนได้ร่วมกันสร้างขึ้น

ข้อแนะนำเพิ่มในการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. ในแต่ละกิจกรรมของชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จะมีรูปแบบ และขั้นตอน
ของกิจกรรมที่ไม่เหมือนกัน
2. ก่อนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ควรได้ศึกษาแนวคิด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กระบวนการ
การเรียนรู้ ตลอดจนวิธีดำเนินการของแต่ละกิจกรรม ให้มีความเข้าใจชัดเจน
3. กิจกรรมต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมนี้ เน้นกระบวนการเรียนรู้ ที่มีความสนุกสนาน ไม่เครียด
เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดนอกกรอบ
4. ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ เน้นบรรยากาศที่มีความคิด
เป็นอิสระของนักเรียน พิจารณาจากการสังเกต ความสนใจ และความสามารถในการทำกิจกรรม
มิได้วัดผลภายหลังการทำกิจกรรมในทุกกิจกรรม ด้วยการสอบข้อเขียน
5. ชุดกิจกรรมทั้งหมดมีดังนี้
 - 1) มิติใหม่ของการคิดสร้างสรรค์
 - 2) ฐานการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 3) ปริศنانอกกรอบ
 - 4) สิ่งมีชีวิตใต้แสงไฟ
 - 5) ท้องเที่ยวเชิงอนุรักษ์
 - 6) สนุกไม่ไผ่
 - 7) Science Show
 - 8) พลังระดมความคิด
 - 9) นักประดิษฐ์น้อย
 - 10) สารเคมีในชุมชน

ตัวอย่าง การใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 เรื่อง มิติใหม่ของการคิดสร้างสรรค์

เวลา 90 นาที

แนวคิดหลักในการทำกิจกรรม

1. ก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม นักเรียนจะได้ทราบถึงจุดมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ลักษณะ ขอบเขตของการสร้างชุดกิจกรรม ฯ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมต่อไป
2. นักเรียนควรได้ทราบความหมาย รู้ และเข้าใจ เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และสามารถแสวงหาแนวคิด ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนควรได้ทราบว่า ความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาได้ โดยการเรียนรู้ และฝึกฝน เป็นพรแสวง มากกว่าพรสวรรค์

สาระสำคัญ

การคิดอย่างคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ในความหมายที่เป็นสากลคือ การคิดสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสิ่งนั้นต้อง เป็นสิ่งใหม่ ล่าสุด สำหรับคนที่คิด หากแต่ว่ามนุษย์เรานั้นสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้โดยขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ ทักษะ และการฝึกฝนของแต่ละบุคคล มนุษย์มีการพัฒนาสมองด้านซีกขวา ซึ่งเป็นส่วนของความคิดสร้างสรรค์ ให้มีประสิทธิภาพ พบว่า ปัญหาทุกอย่างมีทางออก หรือหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเหมาะสม ไม่ซ้ำกับวิธีการเดิมที่พยายามใช้แก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ ซึ่งจะนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ เป็นจุดเริ่มต้นแห่งการคิดใหม่ สร้างสิ่งที่ก่อให้เกิดประโยชน์ ต่อการดำเนินชีวิตของพวกเขาต่อไป

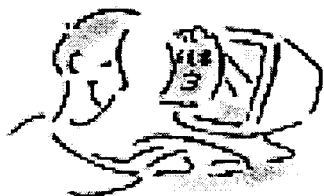
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถแสวงหาแนวคิด ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา จากสิ่งที่กำหนดให้ได้
อธิบาย
3. นักเรียนสามารถระบุ ความคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์ต่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ได้
4. เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ)

การจัดกระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. วิทยากรนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ แล้วถามกระตุ้นนักเรียน ดังนี้



FlowerLink Reminders

- 1) ภาพที่นักเรียนเห็น เขามีอาชีพอะไร
- 2) ให้นักเรียนลองจินตนาการ ถ้านักเรียนเป็นเหมือนบุคคลในภาพ นักเรียนจะทำอะไรบ้าง

2. วิทยากรอธิบายต่อไปว่า นักเรียนทุกคนมีวัยอะอยู่ในร่างกายเหมือนกัน แต่สิ่งที่ไม่เหมือน คือการคิดที่เกิดจากการทำงานของสมอง ซึ่งการคิดของคนทุกคนสามารถพัฒนาได้ โดยการฝึกฝน ฝึกปฏิบัติอยู่เป็นประจำ การได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้น การคิดนอกกรอบ ไม่อยู่ในแบบแผน ระเบียบ กล้าเผชิญกับสถานการณ์จริง เป็นต้น

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. วิทยากรให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยแบ่งตามความสมัครใจของนักเรียน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน
2. วิทยากรกำหนดสถานการณ์ให้ 2 สถานการณ์ดังนี้

2.1 แยะ กับภาวะสมดุลทางธรรมชาติ

แยะ เป็นสัตว์เลื้อยคลาน ลำตัวแบนราบ โคนหางแบน และแผ่บานออก สีข้างแผ่ขยาย ไม่มีแผงหนามที่สันหลัง ช่องหูใหญ่ เชื้อหูกมได้ผิวหนัง หนึ่งข้างค้อมีรอยพับตามขวาง รอบลำตัวมีเกล็ดประมาณ 40 แถว หัว และหลังมีสีร่างแหดำ ประกอบกับสีครีม ท้องและอกสีส้มสด อาศัยอยู่ตามพื้นดินทรายที่ดอนในป่า อาหารตามธรรมชาติคือแมลงต่าง ๆ สำหรับแยะนั้นนับเป็นอาหารอันโอชะของคนในภาคอีสาน ซึ่งกำลังเผชิญกับภาวะวิกฤติ จำนวนแยะได้ลดลงมีผลต่อภาวะการแผ่ขยายความสมดุลทางธรรมชาติเพราะแยะกินแมลงศัตรูพืช และเป็นอาหารให้สัตว์อื่นได้รับประทานด้วย



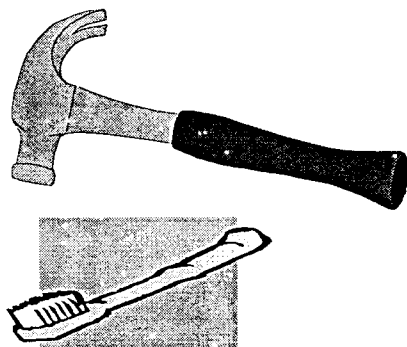
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (โดยฉายภาพให้นักเรียนดูจากโปรเจคเตอร์)

- 1) ความแตกต่างระหว่างแฉ้เพศผู้ กับ เพศเมีย คืออะไรบ้าง
- 2) ถ้าแฉ้สูญพันธุ์ หรือหมดไปจากบ้านนกเขิน จะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง
- 3) สาเหตุที่แฉ้ใกล้สูญพันธุ์ มีอะไรบ้าง
- 4) นักเรียนจะมีวิธีการในการอนุรักษ์แฉ้ ได้อย่างไรบ้าง
- 5) จากลักษณะโครงสร้างภายนอกของแฉ้ ที่นักเรียนรู้จัก จงบอกความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของรู กับเพศของแฉ้ที่อาศัยอยู่ในรู

2.2 ฝึกคิดทำของเก่า ให้เป็นของใหม่ ด้วยแผนตรวจสอบของออสบอร์น

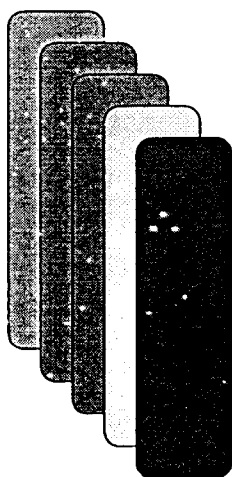
การฝึกคิดทำของเก่าให้เป็นของใหม่ด้วยแผนตรวจสอบของออสบอร์นนี้ เป็นเทคนิคการสร้างสรรคที่มีแนวทางกระตุ้นให้คิดในแง่มุมต่างจากเดิม เพื่อหาแนวทางใหม่ ๆ มีรายละเอียดตามสถานการณ์ที่ได้สมมติขึ้นดังนี้ (อ้างถึงใน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545)

- 1) สิ่งของที่กำหนดให้นักเรียนเอาไปใช้อย่างอื่น หรือดัดแปลงไปใช้อย่างอื่นได้หรือไม่?



-ใช้ทำอะไรได้อีกบ้าง ?
-มีอะไรอีกบ้างที่เหมือนกับสิ่งนี้ ?
-ดัดแปลงใช้อย่างอื่นได้หรือไม่?

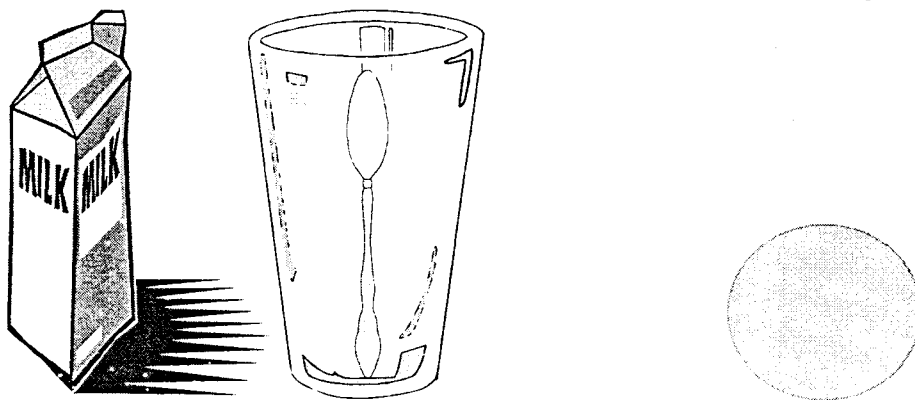
- 2) นักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนดินน้ำมันเป็นอย่างอื่นได้หรือไม่ อย่างไร?



- ลองบิดไปมา
- ลองปั้นเป็นอย่างอื่น
- ลองเปลี่ยนรูปทรง
- ลองเปลี่ยนสี
- ลองเปลี่ยนรูปร่าง

3) เพิ่ม หรือขยายได้หรือไม่

วิทยากรอธิบาย ถึงการขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยกำหนดวัสดุ และอุปกรณ์ ให้ดังในรูป ส่วนขณะที่ทำการทดลองนี้นักเรียนจะเพิ่มเติมส่วนไหน ให้นักเรียนลองทำดู



- ให้นักเรียนใส่ไข่ลงในแก้ว
- ลองเติมน้ำ (ลองเปลี่ยนเป็นนม เปลี่ยนเป็นน้ำหวาน น้ำมัน และอื่น ๆ)
- เติมน้ำตาล ลองเพิ่มเกลือ ลองเติมส่วนประกอบอื่น
- ทำอย่างไรจะให้ไข่ลอยได้
- ระหว่างบีกเกอร์ที่มีน้ำมัน กับน้ำหวาน เมื่อเติมเกลือเท่ากัน สังเกตที่ไข่จะเป็นอย่างไร

วิทยากรคอยสังเกต และถามนักเรียน โดยปล่อยให้เด็กเรียนลองทำดู ไม่ต้องกำหนดกรอบให้ทำตาม

ขั้นสรุป

1. นักเรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง หน้าห้องเรียน
2. วิทยากรอภิปรายข้อค้นพบที่ได้จากหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อการนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ และให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่ได้จากการฟังเพื่อนบรรยาย
3. วิทยากรอภิปรายเพิ่มเติม ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น พร้อมแปลผลจากกิจกรรมนำสู่ความหมายของการคิดสร้างสรรค์
4. นักเรียนสรุปเป็นข้อความรู้ของตนเอง

สื่อ วัสดุ แหล่งเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉาย Projector
3. ชุดอุปกรณ์การทดลองไข่จม ไข่ลอย เช่น บีกเกอร์ นม เกลือ ไข่ น้ำตาล น้ำหวาน ช้อน
4. ภาพไข่

การวัดผล และประเมินผล

1. ตรวจผลงานกลุ่ม
2. สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรม โดยผู้วิทยากรผู้ร่วมค่าย
3. แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม (ประเมินตนเอง) ประเมินหลังจากเสร็จกิจกรรม

แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในการทำกิจกรรม

ที่	องค์ประกอบ ชื่อ	คิดได้อย่างรวดเร็ว คล่องแคล่ว (4)	คิดอย่างหลากหลายเป็นอิสระ ไม่ตาม เพื่อน (4)	มีความสามารถวิเคราะห์ และสรุป (4) ใจความสำคัญ	มีความอยากรู้อยากเห็น (4)	สามารถเชื่อมโยงคำ และข้อความใหม่ ความลึกลับได้ (4)	ใช้ทักษะพื้นฐานฟัง พูดอ่าน เขียนได้ อย่างคล่องแคล่ว (4)	รวม
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

เกณฑ์การให้คะแนน

1. คิดได้อย่างรวดเร็ว คล่องแคล่ว
 - 1) ตอบได้แต่ต้องใช้เวลานานในการคิดคำตอบ
 - 2) แสดงคำตอบได้รวดเร็ว ทันเวลาที่กำหนด
 - 3) แสดงคำตอบได้รวดเร็ว และได้มากจำนวน
 - 4) ตอบคำถามรวดเร็ว และ แสดงเหตุผลประกอบด้วย
2. คิดอย่างหลากหลายเป็นอิสระ ไม่ตามเพื่อน
 - 1) แสดงคำตอบได้ในรูปแบบเดียว
 - 2) มีความคิดเหตุผล้อยตามเพื่อน หลาย ๆ คน
 - 3) แสดงคำตอบได้มากกว่า 1 ข้อ คำตอบไม่ใช่ใคร
 - 4) เป็นแนวคำตอบที่แปลกใหม่ หลายประเภทหลายชนิด
3. มีความสามารถวิเคราะห์ และ สรุปใจความสำคัญ
 - 1) บอกได้เพียงบางถ้อยคำที่ได้ยินได้ฟังมา
 - 2) รู้ว่าส่วนไหนสำคัญ แต่ไม่สามารถแยกจำแนกได้
 - 3) เข้าใจแต่หาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลไม่ได้
 - 4) จำแนกแยกแยะองค์ประกอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือ เชื่อมโยงได้
4. มีความ อยากรู้ อยากรู้เห็น
 - 1) รู้สึกเฉย ๆ เมื่อได้ยินได้ฟังรับรู้สถานการณ์
 - 2) พูดแสดงความคิด แต่ ไม่อยู่ในประเด็นที่กำลังคุย [นอกเรื่อง]
 - 3) กระตือรือร้น มีอารมณ์ ร่วมกิจกรรม
 - 4) แสดงความคิดเห็น ถามเพื่อน ถามครู
5. สามารถเชื่อมโยงคำ และข้อความให้มีความสัมพันธ์ได้
 - 1) แสดงความคิด เขียนสิ่งที่ตนคิดได้เล็กน้อย
 - 2) รู้ว่าสิ่งนั้นคืออะไรแต่บอกไม่ได้ว่ามันมาจากไหนและเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง
 - 3) เข้าใจบ้างในบางเรื่อง ระบุส่วนที่เกี่ยวข้องกัน แต่ขาดเหตุผล
 - 4) เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ พร้อมบอกเหตุผลได้ดี
6. ใช้ทักษะพื้นฐาน ฟัง พูด อ่าน เขียน ได้อย่างคล่องแคล่ว
 - 1) ฟังได้แต่จับประเด็นไม่ได้
 - 2) ฟังและพูดในสิ่งที่คิดและสิ่งที่ทำได้
 - 3) ฟังพูดและอ่านได้ แต่เขียนไม่คล่อง
 - 4) ฟัง พูด อ่าน เขียน ได้อย่างคล่องแคล่ว

แบบประเมินด้านเจตคติในการทำงานกลุ่ม (ประเมินตนเอง)

ชื่อ..... นามสกุล ชั้น.....

คำชี้แจง : แบบประเมินฉบับนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของนักเรียน โดยมีข้อความให้นักเรียนอ่านแล้วพิจารณาว่านักเรียนมีการปฏิบัติเป็นอย่างไร คำตอบไม่มีถูก หรือ ผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีการปฏิบัติไม่เหมือนกัน ให้ตอบให้ตรงกับการปฏิบัติจริงของตนเองให้มากที่สุด

วิธีการตอบ : เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้ว นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างไร ให้ตอบในช่องที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนให้มากที่สุด ดังนี้

ไม่ปฏิบัติเลย	ให้ทำเครื่องหมาย ถูก (✓) ลงในช่องที่ 1
ปฏิบัติเพียงเล็กน้อย	ให้ทำเครื่องหมาย ถูก (✓) ลงในช่องที่ 2
ปฏิบัติเป็นครั้งคราว	ให้ทำเครื่องหมาย ถูก (✓) ลงในช่องที่ 3
ปฏิบัติบ่อย ๆ	ให้ทำเครื่องหมาย ถูก (✓) ลงในช่องที่ 4
ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้ทำเครื่องหมาย ถูก (✓) ลงในช่องที่ 5

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบในช่องที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด

ข้อที่	การปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
1.	ได้แสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม					
2.	มีการคิดตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล					
3.	สมัครใจหรืออาสาปฏิบัติงานในกลุ่ม					
4.	มีความมั่นใจในตนเอง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
5.	มีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติงานกลุ่ม					
6.	แสดงออกทางความคิดได้อย่างรวดเร็ว และทันเวลา					
7.	ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่ไม่ใช่หน้าที่ของตน					
8.	มีวิธีแสวงหาคำตอบที่ดีเพื่อเป็นแรงกระตุ้น					
9.	แสดงออกซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ หรือมีอารมณ์ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม					
10.	รักษาความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์ และสถานที่					
รวมคะแนน (50)						

หมายเหตุ คะแนนรวม 10 - 20 ระดับปรับปรุงตนเอง

คะแนนรวม 21- 30 ระดับพอใช้

คะแนนรวม 31- 40 ระดับดี

คะแนนรวม 41 ขึ้นไป ระดับดีเยี่ยม

กิจกรรมที่ 5 ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

เวลา 180 นาที

แนวคิดในการจัดกิจกรรม

กิจกรรมการท่องเที่ยวอนุรักษ์ เป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราในชุมชน อันได้แก่ สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คือ ภูเขา ต้นไม้ ห้วย ลำธาร สัตว์ ดิน และส่วนที่มนุษย์สร้างขึ้นถ้ามนุษย์ทำลายธรรมชาติ สภาพแวดล้อมจะเต็มไปด้วยมลภาวะที่เป็นพิษ อากาศจะพิษ สัตว์ป่าจะลดจำนวนลง น้ำจะเน่าเสียมีกลิ่นเหม็น หากมนุษย์ช่วยกันดูแลรักษา ธรรมชาติพวกนี้จะอยู่ในภาวะที่สมดุล ให้มนุษย์ได้ใช้ตลอดไป และอยู่คู่กับมนุษย์ตลอดไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อปลูกฝังให้มีความรักธรรมชาติ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
2. อธิบายแนวทางในการอนุรักษ์ป่าไม้ในชุมชน
3. วาดภาพออกแบบระบุแผนที่ทางน้ำของลำห้วยใกล้เคียงได้
4. บอกความแตกต่างของต้นไม้ที่อยู่ริมลำธาร กับบริเวณที่อยู่บนที่ราบสูงได้
5. บอกชนิด และองค์ประกอบของหินได้

สาระการเรียนรู้

1. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
2. การคิดริเริ่มในการออกแบบโครงสร้างทางน้ำ และแหล่งน้ำในธรรมชาติ
3. มียืนต้น ในชุมชน
4. และหินในท้องถิ่น

การจัดกระบวนการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมนี้ มีหัวข้อที่จะเรียนรู้อยู่ 2 เรื่อง คือ เรื่องดิน และหิน และเรื่องป่าไม้ ในชุมชน

ชั้นนำ

1. ทายกร และปราชญ์ชาวบ้าน ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนเล่าถึงสภาพความแห้งแล้งของพื้นที่ ที่อยู่อาศัยในชุมชนและสภาพป่าในพื้นที่หมู่บ้าน บ้านขุนนกเขียน ที่ถูกทำลาย ปราชญ์ชาวบ้านเล่าเรื่องราวป่าไม้ และสัตว์ป่าในท้องถิ่นบ้านเราที่เคยมีอยู่ในอดีตให้นักเรียนฟัง

2. วิทยากรแนะนำกิจกรรมที่จะออกเดินทางไปศึกษานอกสถานที่ โดยชี้แจงและให้คำแนะนำในการเดินทางไปป่าที่มีต้นไม้อุดมสมบูรณ์และป่ารก

ขั้นตอนกิจกรรม

1. วิทยากร และปราชญ์ชาวบ้านนำนักเรียน เดินทางออกไปนอกสถานที่ โดยเริ่มต้นที่ฝายน้ำล้นลำห้วยไก่อเจีย
2. กิจกรรมที่ 1 เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับการศึกษา เรื่องดิน และหิน
3. ให้นักเรียนสังเกตหินที่เกิดขึ้นบริเวณลานหินหน้าฝาย และหินที่อยู่ในบริเวณทางน้ำ ซึ่งมีทั้งหินที่แตกละเอียดเป็นทรายเม็ดเล็กที่อยู่ในทางน้ำ และสังเกตลักษณะของหินกับซากของสิ่งมีชีวิตโดยใช้แว่นขยาย หรือแฮนด์ลีน
4. ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่องดิน และหิน โดยบอกลักษณะที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่าของหินที่เรามองเห็นในบริเวณฝายห้วยไก่อเจีย เช่น ชนิดของหิน ลักษณะเม็ดหิน ลักษณะความวาว สี เนื้อหิน
5. วิทยากรถามว่า ดินเกิดจากอะไร มีความสำคัญกับน้ำ และต้นไม้อย่างไรบ้าง หลังจากนั้นจึงให้ความรู้เรื่องหิน และการกำเนิดดินตลอดจนแนวทางการอนุรักษ์ดิน และหิน
6. กิจกรรมที่ 2 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ต้นไม้ เมื่อเราเดินทางตามเส้นทางธรรมชาติ เราสังเกตเห็นต้นไม้ต่าง ๆ ที่ขึ้นตามบริเวณลำธาร และที่ราบสูง
 - 6.1 ให้นักเรียนบอกชื่อต้นไม้ที่นักเรียนพบเห็นมาให้มากที่สุด
 - 6.2 ให้นักเรียนลอกลายต้นไม้ลงบนกระดาษที่กำหนดให้ โดยลอกลายไม้ยืนต้นคนละ 2 ต้น ซึ่งจะลอกลายในแนวตั้ง และแนวนอนก็ได้
 - 6.3 ระบุความแตกต่างที่นักเรียนพบระหว่างต้นไม้ที่เกิดขึ้นบริเวณริมลำธารกับต้นไม้ที่อยู่ที่ราบสูง
 - 6.4 กิจกรรมการพิมพ์ลายใบไม้ซึ่งให้นักเรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม
 - 6.5 การสร้างแบบจำลองการปกคลุมชั้นเรือนยอด ลงบนกระดาษชาร์ตเทาขาว การวาดภาพแผนที่ทางน้ำ

ขั้นสรุป

นักเรียนอภิปรายข้อสรุป ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ที่พบเห็นในแหล่งเรียนรู้ชุมชน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับป่า สัตว์กับป่า ความสัมพันธ์ของน้ำ ดิน หิน ต้นไม้ หลังจากนั้นให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้เดินทางไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในธรรมชาติ

สื่อ วัสดุ และอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์
2. กระดาษชาร์ตเทาขาว
3. แว่นขยาย
4. แฮนด์ลีน

5. กล่องพลาสติก
6. แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (ใช้สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน)
7. คู่มือสิ่งมีชีวิตในประเทศไทย
8. คู่มือไม้ยืนต้นในประเทศไทย
9. สีเทียน สีดินสอ
10. ดินสอ ยางลบ กระดาษหนังสือพิมพ์ หมึกโรเนียว

แหล่งเรียนรู้ในธรรมชาติ

1. เส้นทางธรรมชาติ ลำห้วยไก่อ่เจีย ฝายน้ำล้น ถึง ภูนกเขียน
2. ลานหินแปร
3. ฝายลำห้วยไก่อ่เจีย

การวัดและประเมินผล

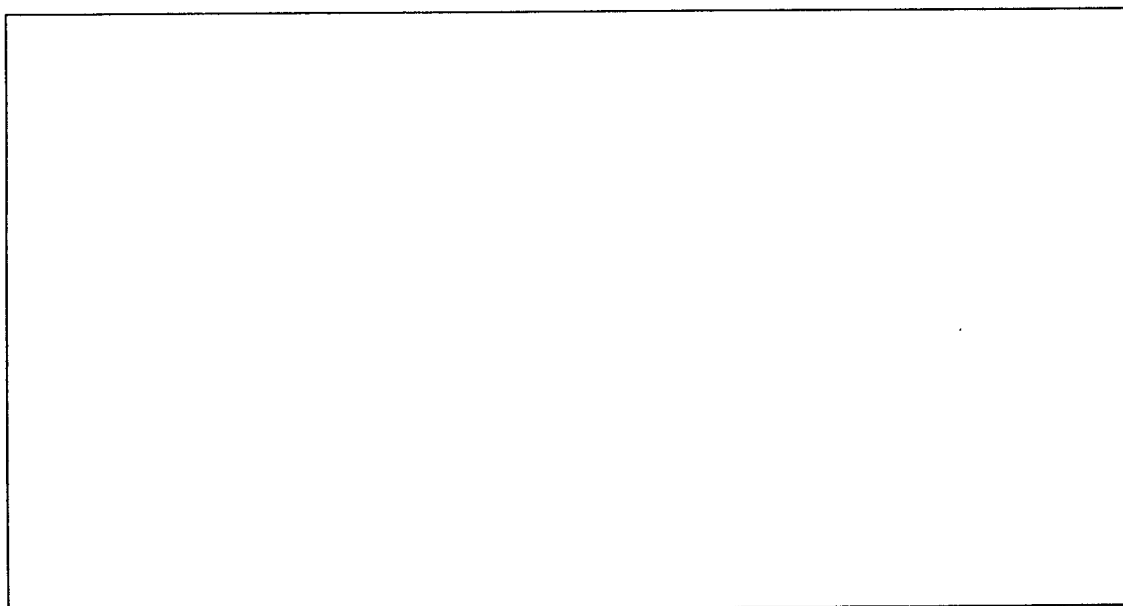
1. ตรวจผลงานการทำกิจกรรม

ใบกิจกรรม การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

สมาชิกในกลุ่ม 1.....2.....
3.....4.....

กิจกรรมเกี่ยวกับดิน และหินในท้องถิ่น

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพ หิน และฟอสซิลของสิ่งมีชีวิต ที่นักเรียนพบ พร้อมทั้งระบุด้วยว่า ฟอสซิลที่นักเรียนพบเป็นของพืช หรือ สัตว์



2. ให้นักเรียนบอกลักษณะที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่าของหินที่เรามองเห็นในบริเวณฝายห้วยไถ่เจีย เช่น ชนิดของหิน ลักษณะเม็ดหิน ลักษณะความวาว สี เนื้อหิน

ประเภทของหิน	ลักษณะที่สังเกตได้ (บอกลักษณะหรือวาดภาพ)

กิจกรรมเกี่ยวกับต้นไม้

1. คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกชื่อต้นไม้ที่นักเรียนได้พบเห็น มาให้มากที่สุด

- | | |
|----------|----------|
| 1) | 2) |
| 3) | 4) |
| 5) | 6) |
| 7) | 8) |
| 9) | 10)..... |
| 11)..... | 12)..... |
| 13)..... | 14)..... |
| 15)..... | 16)..... |
| 17)..... | 18)..... |
| 19)..... | 20)..... |
| 21)..... | 22)..... |
| 23)..... | 24)..... |
| 25)..... | 26)..... |

2. คำชี้แจง ให้นักเรียนลอกลายต้นไม้ ลงบนกระดาษที่กำหนดให้ โดยใช้สีเทียน หรือสีดินสอ (การระบายสี ให้ระบายในแนวเดียวกัน คือ ระบายสีในแนวนอน หรือระบายสีในแนวตั้งเพียงอย่างเดียว ระวังอย่าให้กระดาษขาด)

ลอกลายต้นไม้แนวนอน

ลอกลายต้นไม้แนวตั้ง

3. คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุความแตกต่างที่นักเรียนพบระหว่างต้นไม้ที่เกิดขึ้นบริเวณริมลำธาร กับต้นไม้ที่อยู่ที่ราบสูง เช่น ลักษณะลำต้น ชนิดของต้นไม้ ลักษณะดอก ลายใบ และอื่น ๆ

บริเวณริมลำธาร

[illegible]

บริเวณที่ราบสูง

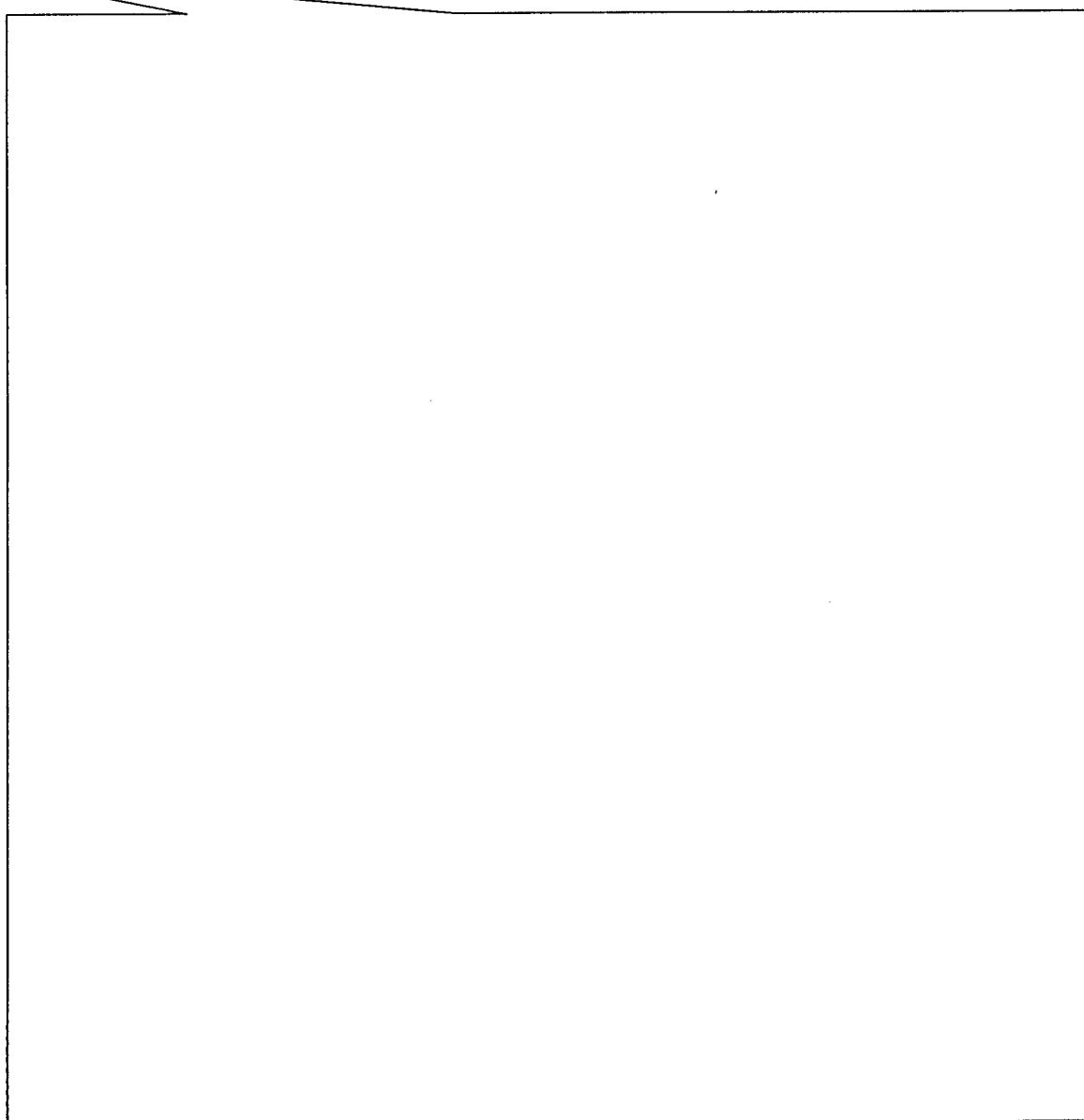
[illegible]

4. คำชี้แจง ให้นักเรียน เก็บใบไม้มาจำนวน 5 ใบ ซึ่งใบไม้แต่ละใบไม้ซ้ำชนิดกัน แล้วให้ทำการ
ลอกลายไม้ตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดยวิทยากรสาธิตให้นักเรียนดู

1. ใช้หมึกโรเนียวเทลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ แล้วเกลี่ยให้ทั่วหนังสือพิมพ์โดยไม่ให้
หมึกหนาจนเกินไป ประมาณ ครึ่งหน้ากระดาษ A4

2. นักเรียนเลือกใบไม้ที่มีลักษณะลายที่ชัดเจน มาจำนวน 1 ใบ วางใบไม้ด้านที่มีเส้นใย
ลงบนหมึก แล้ววางหนังสือพิมพ์ทับซ้อนอีกใช้ลูกกลิ้ง หรือขวดกลิ้งทับเลื่อนไปเลื่อนมาให้เรียบ
กลับด้านกลิ้งอีกรอบหนึ่ง เพื่อให้พื้นผิวของใบไม้ทับกันให้สนิท

3. เมื่อลอกลายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อต้นไม้
พยางค์ลักษณะของราก ประเภทของราก ทรงพุ่ม ลักษณะดอก ลักษณะอื่น ๆ ของใบไม้ที่
สังเกตได้ด้วยตาเปล่า

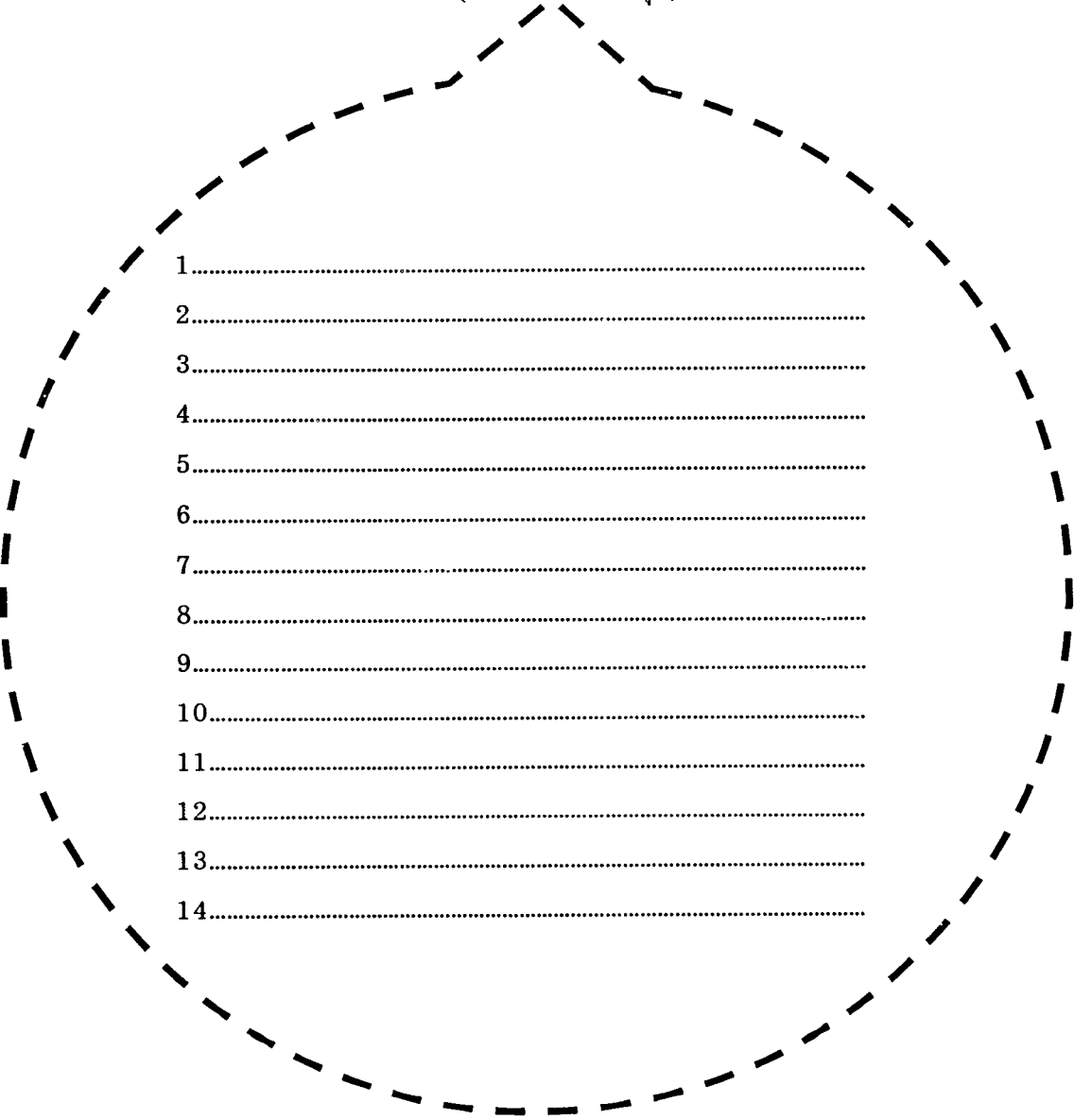


5. คำชี้แจง ให้นักเรียน สร้างแบบจำลองการปกคลุมชั้นเรือนยอด โดยมีวิธีการปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

5.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม และแจกกระดาษชาร์ตเทาขาวให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้นักเรียนนำกระดาษวางใต้ร่มไม้ที่มีชั้นเรือนยอดปกคลุมมากกว่า 3 ต้น ซึ่งพื้นที่ชั้นเรือนยอดในการปกคลุม หมายถึง พื้นที่ทั้งหมดของร่มไม้ที่มียอดพุ่มไม้ปกคลุม ซึ่งเกิดการซ้อนทับกันของพุ่มไม้

5.2 ให้นักเรียนลอกลายเงาไม้ ตามลักษณะเงาที่เกิดขึ้นบนกระดาษชาร์ตเทาขาว วาดรูปลักษณะเงาไม้ให้ชัดเจน พร้อมระบุชั้นเรือนยอดว่ามีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตแบบใด บอกประโยชน์ของพุ่มไม้ และร่มไม้

6. คำชี้แจง นักเรียนเป็นสมาชิกที่ดีในชุมชน ในด้านการอนุรักษ์สัตว์ป่าและต้นไม้ จากสภาพปัจจุบันสัตว์และป่าในท้องถิ่น มีจำนวนลดลง อย่างรวดเร็ว นักเรียนจะมีวิธีการ หรือแนวทางในการอนุรักษ์ รักษาทรัพยากรเหล่านี้ ได้อย่างไรบ้าง (บอกมาให้มากที่สุด)

- 
- 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....
 - 5.....
 - 6.....
 - 7.....
 - 8.....
 - 9.....
 - 10.....
 - 11.....
 - 12.....
 - 13.....
 - 14.....

7. คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดรูปแผนที่ทางน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติตั้งแต่จุดต้นน้ำที่อยู่บนภูมอกเขียนจนถึงบริเวณหน้าโรงเรียน (ระบุสัญลักษณ์ และทิศทาง)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้อุปกรณ์ หรือ วัสดุของเล่นที่มีอยู่ในชุมชน นำมาใช้เป็นสื่ออย่างง่าย ในการเรียน ปัจจุบันมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรนำมาจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้ โดยครูสร้างสถานการณ์ นำผลผลิตจากของเล่นที่นักเรียนช่วยกันสร้างขึ้นมาแล้วแต่ยังมีข้อบกพร่อง หรือยังไม่สมบูรณ์ นำมาประยุกต์ ปรับปรุง และ ดัดแปลง ให้ของเล่นไม้ไผ่ใช้งานได้ดีขึ้น ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย มาบรรยายการปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์ และ พิจารณาคำตอบให้ได้แนวคำตอบอย่างมากมาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนมีความสามารถดังนี้

นักเรียนสามารถระบุข้อบกพร่อง หรือปัญหาของสิ่งประดิษฐ์ ของเล่นไม้ไผ่ และหาแนวทางแก้ไขได้

สร้างของเล่นไม้ไผ่ที่มีประสิทธิภาพได้

อธิบายลักษณะ และเหตุผลทางธรรมชาติของเสียง ในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อของเล่นไม้ไผ่ในแต่ละชนิดได้

สาระการเรียนรู้

1. เสียง ธรรมชาติของเสียง

วัสดุ และอุปกรณ์

รายการ	จำนวน
1. ลำไผ่ตง เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 1 เมตร	2 ท่อน
2. ลำไผ่ตง เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 1 เมตร	2 ท่อน
3. ลำไผ่เปราะ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 0.5 เมตร	5 ท่อน
4. ลำไผ่รวก เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 1 เมตร	5 ท่อน
5. มีด	4 เล่ม
6. ฆ้อง	4 อัน
7. กระดาษทราย	4 แผ่น
8. สว่าน และส่ว	1 เครื่อง
9. กาว	4 กระป๋อง

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูถามนำ “บ้านเราในฤดูแล้งมีลำไ้แห้ง มากมาย อยู่บนถนนกเขียน นักเรียนพิจารณาว่า ลำไ้แห้งจะนำมาทำของเล่นในเชิงวิทยาศาสตร์ อะไรได้บ้าง” นักเรียนช่วยกันตอบคำถามอย่างหลากหลาย และรวดเร็ว

1.2 ครูนำของเล่นที่ทำให้เกิดเสียง คือ ปี่ฟางข้าว เป่าให้นักเรียนฟัง และถามนำอีกว่า “ของเล่นจากไ้ที่ทำให้เกิดเสียง คือปี่ไ้แบบมีไส้ที่เพื่อนตอบมา นักเรียนจะสร้างมันได้อย่างไร นักเรียนจะออกแบบปี่ไ้ไ้ได้อย่างไร และนักเรียนสร้างรูปแบบ เพื่อเปลี่ยนปี่ฟางข้าวเป็นปี่ไ้ไ้ได้อย่างไร”

1.3 ครูกล่าวเชิญชวนนักเรียน เรามาสร้างสิ่งประดิษฐ์ ที่เป็นของเล่นจากไ้ไ้กันเถาะ

2. ขั้นสำรวจ และค้นคว้า

กิจกรรมการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ของเล่นจากไ้ไ้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน 3 กลุ่ม อีกกลุ่มหนึ่ง มี 5 คน เพื่อร่วมมือกันสร้าง ปี่ไ้ไ้ ปั่นลม และลูกข่าง

2.2 นักเรียนและครู กำหนดขอบเขต และรายละเอียดที่จะทำการศึกษาค้นคว้าโดยช่วยกันคิดวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการสร้างของเล่นเหล่านี้ ซึ่งจะพิจารณาว่าจะทำได้หรือไม่

2.3 นักเรียนจะใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง ถ้าเราจะประดิษฐ์สิ่งของ ดังรายการที่เสนอมาต่อไปนี้ (ให้นักเรียนเลือกทำเพียง 3 อย่าง ใน 1 กลุ่ม)

รายการ	จำนวน/ต่อกลุ่ม
1. ปี่ไ้ไ้ แบบมีไส้	1
2. ปี่ไ้ไ้แบบไม่มีไส้	1
3. ลูกข่างแบบหนา	1
4. ลูกข่างกลวง	1
5. ลูกข่างแบน	1
6. ปั่นลมยาว	1
7. ปั่นลมสั้น	1

2.4 นักเรียนออกแบบการทดลองก่อนลงมือสร้างสิ่งประดิษฐ์

2.5 นักเรียนลงมือสร้างสิ่งประดิษฐ์ ตามที่แต่ละกลุ่มได้วางแผนไว้ และตอบคำถามตามแนวคำถามต่อไปนี้

1) นักเรียนจะออกแบบปี่ไ้ไ้ ลูกข่าง ปั่นลม ได้อย่างไร

- 2) ถ้านักเรียนทำปี่ไม่ไผ่ นักเรียนจะมีวิธีเลือกไผ่อย่างไรบ้าง ให้ออกมาให้มากที่สุด
- 3) ถ้านักเรียนทำปี่นลม นักเรียนจะมีวิธีเลือกไผ่อย่างไรบ้าง ให้ออกมาให้มากที่สุด
- 4) ถ้านักเรียนทำลูกข่าง นักเรียนจะมีวิธีเลือกไผ่อย่างไรบ้าง ให้ออกมาให้มากที่สุด
- 5) นักเรียนจะทำนายผลของสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามันใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ อย่างไร
- 6) ปี่แบบมีไส้ของนักเรียนที่สร้างขึ้น บางกลุ่มมีเสียงทุ้ม บางกลุ่มมีเสียงแหลม บางกลุ่มไม่เกิดเสียง ให้นักเรียนบอกสาเหตุว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- 7) ถ้าสิ่งประดิษฐ์ของเล่น ของนักเรียนไม่เกิดเสียง นักเรียนจะตัดสินใจเปลี่ยนแปลง และปรับปรุงตรงไหน
- 8) เสียงที่เกิดขึ้น จากปี่ไม่ไผ่ ลูกข่าง และปี่นลม แตกต่างกันอย่างไร

2.6 ให้นักเรียนในกลุ่ม ช่วยกันหาคำตอบ และทำการสร้างสิ่งประดิษฐ์ไปพร้อมด้วย

3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป

- 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม
- 3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่ม เตรียมข้อมูลในการนำเสนอ โดยครูจะสุ่มถามเป็นบางกลุ่ม ด้วยหลักต่าง ๆ ดังนี้ ซึ่งมีความคล้ายกับคำถามจากที่ครูถามผ่านมาแล้ว
- 1) หลักสำคัญในการเลือกไผ่มาทำสิ่งประดิษฐ์ (ปี่ไผ่, ปี่นลม, ลูกข่าง)
 - 2) เสียงจากปี่เกิดขึ้นได้อย่างไร
 - 3) เสียงของลูกข่างแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
 - 4) สาเหตุที่ทำให้ปี่นลมแตกและไม่แตกขึ้นอยู่กับอะไร
- 3.3 นักเรียนช่วยกันสรุป และอธิบายสิ่งที่ครูถาม และอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่เกี่ยวข้อง
- 3.4 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนหลาย ๆ คนถามย้อนกลับ
- 3.5 นักเรียน และครูช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง

4. ขั้นขยายความรู้

- 4.1 ในท้องถิ่นเรา มีไผ่ร่วอยู่มากกว่าไผ่ชนิดอื่น ครูแนะให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล และระบุประโยชน์มาว่าจะนำไปทำอะไรได้บ้าง
- 4.2 ถ้านักเรียนจะนำสิ่งประดิษฐ์ทั้งสามอย่าง ไปใช้ประโยชน์นักเรียนจะนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง โดยเชื่อมโยงไปถึงความสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตในปัจจุบันของนักเรียน ให้นักเรียนตอบมาให้มากที่สุด
- 4.3 นักเรียนคิดว่าหลักการของปี่นลมเกี่ยวข้อง และสัมพันธ์กับหลักการของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง

4.4 ครูอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับการนำผลผลิตจากไข่ ไปทำให้เกิดคุณค่า มีมูลค่า สามารถที่จะนำมาทำเป็นสินค้าขายได้

5. ชั้นประเมิน

5.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

5.2 นักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปสิ่งที่ได้ทั้งหมดจากการทำกิจกรรมนี้ เช่น ข้อมูลหรือองค์ความรู้อะไรบ้างที่ได้จากการสร้างสิ่งประดิษฐ์ จัดลำดับขั้นตอนและวิธีการสร้างของเล่นไม้ไข่แต่ละอย่าง หลักสำคัญในการพิจารณาเลือกไข่

5.3 ให้แต่ละกลุ่มเรียบเรียง เป็นรายงานการศึกษา และค้นคว้า

สื่อ และ แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. ห้วยโก๋เตี้ย ด้านข้างโรงเรียน
2. ฝายน้ำล้น กุดไผ่
3. ปราชญ์ชาวบ้าน

การวัดและการประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรม การร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. การตอบคำถาม แนวคำตอบ
3. ตรวจผลงาน

กลุ่มที่ เลขที่	ชื่อ - สกุล	การปฏิบัติงาน อย่างมีระเบียบ		การให้ความ ร่วมมือ			การแสดงความ คิดเห็น			วัสดุ อุปกรณ์ และสถานที่		รวม	หมายเหตุ
		การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม	การปฏิบัติตามขั้นตอน	การปฏิบัติกิจกรรม	ความตั้งใจในการทำงาน	ความกระตือรือร้น	ความคิดริเริ่ม	การกล้าแสดงออก	การยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น	การเก็บรักษา	การทำความสะอาด		
คะแนน													
4.													
5.													
6.													
4													
1.													
2.													
3.													
3.													
4.													
5.													

ลงชื่อ (ผู้ประเมิน)
ประเมินเมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

กิจกรรมที่ 9 นักประดิษฐ์น้อย

เวลา 120 นาที

แนวคิดในการจัดกิจกรรม

บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นบุคคลที่จะคิดสร้างสรรค์ประดิษฐ์คิดค้นเรื่องราวใหม่ ๆ อยู่เสมอ การที่บุคคลนั้นพยายามสร้างผลงานจากความคิด ก็จะทำให้ได้ผลผลิตที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน และสังคม กิจกรรมสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์เป็นกิจกรรมที่รวบรวมความคิดในเรื่องต่าง ๆ เช่น การปรุงแต่ง การประยุกต์ การดัดแปลง ต่อเติม ปรับขยาย การใช้แทนกัน การรวบรวมไว้ด้วยกัน การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ทักษะเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการฝึกฝน การปฏิบัติ เพื่อเป็นตัวกระตุ้น ยั่วยุ ให้เกิดความสนใจใคร่รู้ สามารถที่จะคิด ขยายความรู้ต่อไป หรือเชื่อมโยง ต่อยอดได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถที่จะคิดริเริ่มดัดแปลง ประยุกต์วัสดุเหลือใช้ ให้เกิดประโยชน์ได้
2. ออกแบบ และสร้างของเล่น ของใช้ จากขวดพลาสติกได้
3. วิพากษ์ วิचारณ์ แสดงความคิดเห็นต่อผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์

สาระการเรียนรู้

การสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่เกิดจากขวดพลาสติก โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นของเล่น ของใช้ และสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน

การจัดกระบวนการเรียนรู้

ขั้นนำ

ตัวแทนนักเรียนนำเสนอการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พายุทอร์นาโด และวิทยาการถามนักเรียนว่า รูปคลื่นพายุทอร์นาโดเกิดขึ้นจากวัสดุใด และเกิดขึ้นได้อย่างไรนักเรียนช่วยกันตอบคำถาม และให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลในอินเทอร์เน็ตเรื่องสิ่งประดิษฐ์จากขวดพลาสติก

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. จากการแสดงทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พายุทอร์นาโด โดยตัวแทนนักเรียน นำแสดงนักเรียนทุกคนที่ร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ได้เห็นพายุทอร์นาโดในขวดโค้ก ซึ่งอาศัยหลักการแรงดันอากาศ นักเรียนได้เห็นประโยชน์ของขวดพลาสติกที่ใช้แล้ว ซึ่งสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นของเล่น สื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ยังมีสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ ที่รอการค้นพบอยู่

2. วิทยาการได้จัดประกวดการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และของเล่นจากขวดพลาสติก

3. ให้นักเรียนที่ร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ ได้ช่วยกันระดมความคิดเห็น ในการออกแบบ และสร้างสิ่งประดิษฐ์ โดยให้ทุกคนได้คิดอย่างอิสระ คิดนอกกรอบประสบการณ์เดิมว่า ขวดนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง โดยคิดว่าสิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้น ไม่เคยมีใครคิดทำมาก่อนหรือ เป็นสิ่งที่เรายังไม่เคยทำมาก่อนเลยในชีวิตนี้

4. นักเรียนแต่ละคนเลือกวัสดุมาประดิษฐ์ของใช้ และของเล่นทางวิทยาศาสตร์ด้วย ตนเอง โดยให้คิดอย่างหลากหลาย และเป็นอิสระ

5. วิทยากรคอยดูแลอยู่ห่าง ๆ และคอยให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือ

ขั้นสรุป

1. วิทยากรตัดสิน หรือทำการประเมินผลการประดิษฐ์ ของเล่นจากขวดพลาสติก และให้ผู้ที่ได้รับชัยชนะในการประกวด ซึ่งได้คะแนนมากที่สุด เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ที่สุด ไม่คิดว่า ขวดจะสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นของนั้นได้ มานำเสนอผลงานของตนเอง อภิปรายร่วมกับวิทยากร และเพื่อน ๆ

2. วิทยากรถามนักเรียนว่า สิ่งประดิษฐ์ใดบ้างที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายได้

เช่น ฝักบัวมือถือ ใช้หลักการ แรงดันอากาศ

จรวดน้ำ ใช้หลักการแรงดันอากาศ

3. วิทยากรถามนักเรียนว่า เราจะมียุทธวิธีอย่างไรที่จะทำให้ปากขวดพลาสติกเรียบ

4. วิทยากรสรุปคำถามที่ได้ถามนักเรียน และให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่า การคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ต้องอาศัยการคิดริเริ่ม กล้าเสี่ยง กล้าลอง ใช้จินตนาการ และกล้าคิดออก จากประสบการณ์เดิม

วัสดุ อุปกรณ์

- 1 กรรไกร
- 2 มีดคัตเตอร์
- 3 ขวดน้ำอัดลม
- 4 ขวดน้ำดื่ม
- 5 กาว และสวด
- 6 ค้อน และตะปู
- 7 เชือก และเส้นด้ายแดงขาว หรือเขียว
- 8 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่นักเรียนเห็นว่าจำเป็นต้องใช้ เช่น ไม้ขีดไฟ สว่าน ตะไบกระดากทราย

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วิทยากร
2. ปราชญ์ชาวบ้าน
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

1. แบบประเมินผลงานการสร้างสิ่งประดิษฐ์
2. การตรวจผลงาน การประกวดผลงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

1. การเลือกอุปกรณ์
 - 2 เลือกอุปกรณ์เหมาะสม
 - 1 ไม่ค่อยจะเหมาะสม
 - 0 ใช้ไม่ได้
2. การวางแผนปฏิบัติงาน
 - 2 มีการกำหนดงานและขั้นตอนไว้ล่วงหน้า
 - 1 มีการกำหนดงาน แต่ไม่ระบุขั้นตอน
 - 0 ไม่มีการกำหนดงาน และขั้นตอนไว้ล่วงหน้า
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 - 2 ปฏิบัติถูกต้องตามขั้นตอน และครบถ้วน
 - 1 ปฏิบัติไม่ครบทุกขั้นตอนหรือปฏิบัติไม่ถูกต้องบ้าง
 - 0 ปฏิบัติไม่ครบขั้นตอน และปฏิบัติไม่ถูกต้อง
4. ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ
 - 2 ปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วมาก
 - 1 ปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วปานกลาง
 - 0 ปฏิบัติงานได้ไม่คล่องแคล่ว
5. ความประหยัด
 - 2 ใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า
 - 1 ใช้วัสดุไม่ค่อยจะคุ้มค่า
 - 0 ใช้วัสดุไม่คุ้มค่า
6. การรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
 - 2 ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง
 - 1 ปฏิบัติงานไม่ค่อยระมัดระวังหรือค่อนข้างประมาท
 - 0 ปฏิบัติงานด้วยประมาทจนเกิดอันตราย
7. ความตั้งใจปฏิบัติงาน
 - 2 ตั้งใจปฏิบัติงานดี
 - 1 ตั้งใจปฏิบัติงานพอใช้
 - 0 ไม่ตั้งใจปฏิบัติงาน
8. ความชื่นชมผลงานของตนเอง
 - 2 ยอมรับ และพอใจเห็นว่าผลงานของตนดี
 - 1 ยอมรับ แต่ไม่ค่อยพอใจผลงานนัก
 - 0 ไม่ยอมรับ ไม่พอใจ (ทั้ง) ผลงานของตน

9. ความสมบูรณ์ของผลงาน

2 ผลงานเรียบร้อย และสวยงาม

1 ผลงานเรียบร้อย หรือสวยงาม อย่างใดอย่างหนึ่ง

0 ผลงานไม่เรียบร้อย และไม่สวยงาม หรือทำไม่เสร็จ

10. ประโยชน์ของผลงาน

2 ผลงานใช้เป็นของเล่น ของประดับหรือของใช้ได้

1 ผลงานใช้เป็นของเล่น ของประดับหรือของใช้ได้ไม่ตั่นัก

0 ผลงานนำไปใช้อะไรไม่ได้

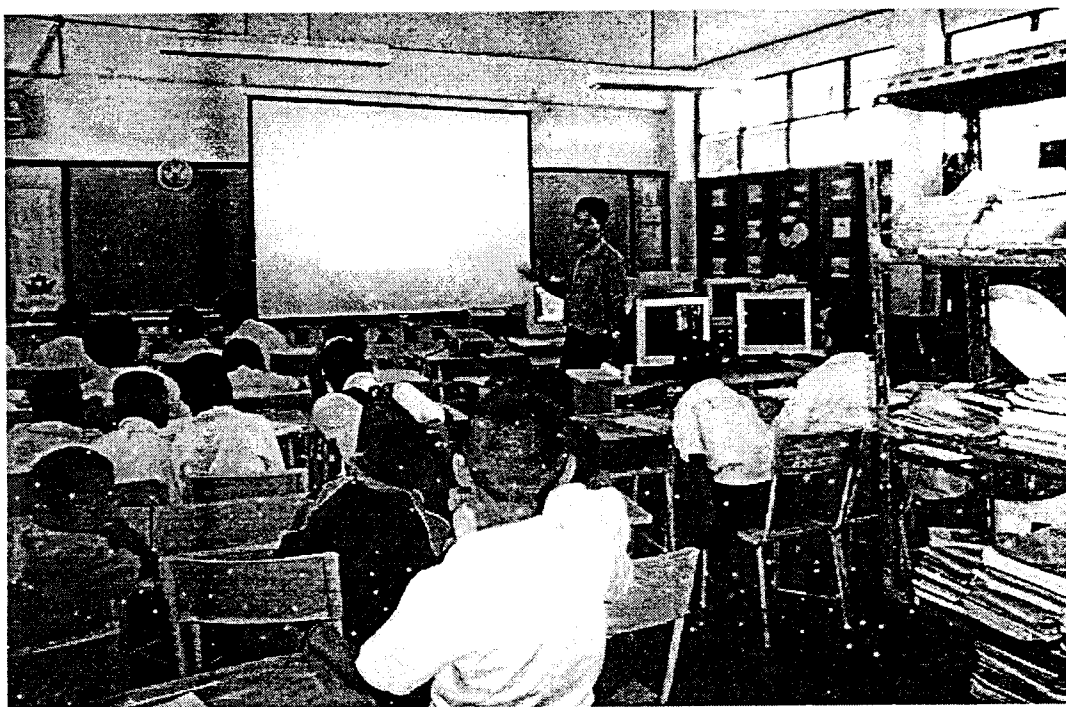
สรุปผลการประเมิน

คะแนน 16 – 20 หมายถึง ดี (ผ่าน)

คะแนน 10 – 15 หมายถึง พอใช้ (ผ่าน)

คะแนน 0 – 9 หมายถึง ปรับปรุง (ไม่ผ่าน)

ตัวอย่างภาพกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์



ภาพกิจกรรมปฐมนิเทศ และการอภิปราย มิติใหม่ของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



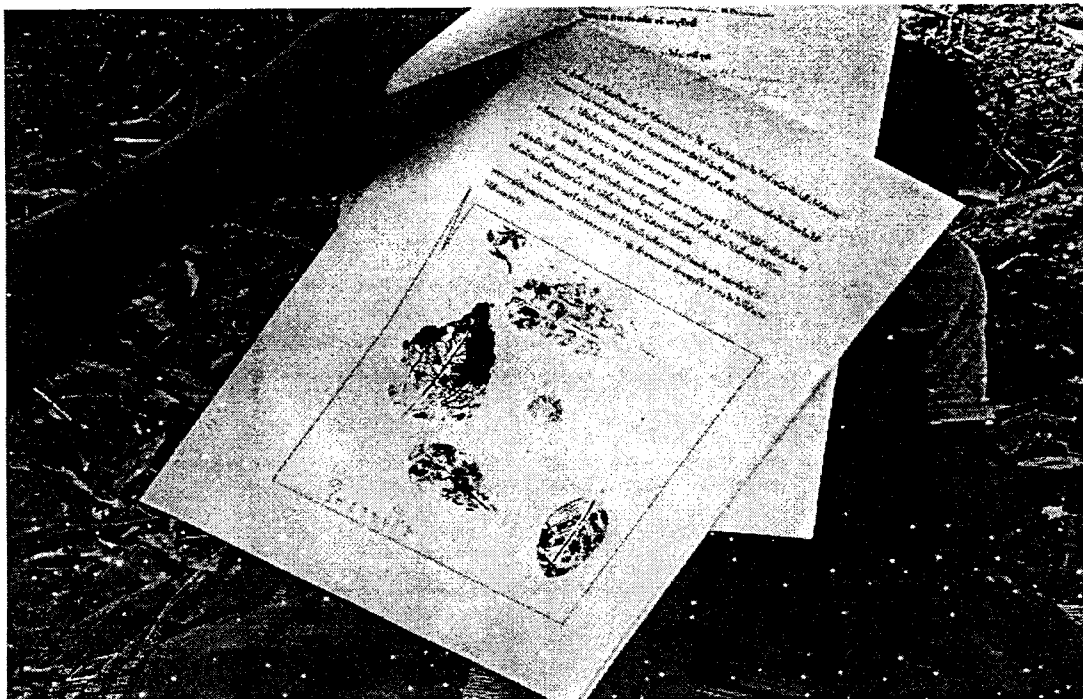
ภาพกิจกรรม นักเรียนกำลังทดสอบของเหลวชนิดต่างๆ ที่จะทำให้อิฐลอยน้ำได้



ภาพนักเรียนกำลัง เตรียมการเดินทางท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ไปเที่ยวป่า



ภาพแสดงการสาธิตการพิมพ์ลักษณะเส้นใบ ของใบไม้



ภาพผลงานของนักเรียนในกิจกรรมพิมพ์เส้นลายของใบไม้



ภาพกิจกรรม การระดมพลังสมอง เรื่องขบวนการก่อการร้าย

ผลการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและ ประเมินคุณภาพการศึกษา (มาตรฐาน 4)

ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (ร้อยละ 18.12) เมื่อพิจารณาประกอบรายตัวบ่งชี้ พบว่า ความสามารถ ประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย ความถูกต้อง ระบุสาเหตุ-ผล ค้นหาคำตอบ เลือกวิธีและมีปฏิภาณในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้อย่างสันติและมีความถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับต่ำมาก (18.74%) รองลงมาคือ ความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล เปรียบเทียบและมีความคิดรวบยอด (26.24%) และการมีความคิดริเริ่มมีจินตนาการ สามารถ คาดการณ์และกำหนดเป้าหมายได้ (36.74%) ซึ่งเป็นมาตรฐานและตัวบ่งชี้ด้านผู้เรียนที่ควรเร่ง ปรับปรุงและพัฒนา

ด้านครู ผลการประเมินตามมาตรฐาน 2 มาตรฐาน ตัวบ่งชี้ 5 ตัวบ่งชี้ ในภาพรวม พบว่า มาตรฐานที่มีผลประเมินในระดับดี ได้แก่ มาตรฐาน 24 และระดับพอใช้ ได้แก่ มาตรฐาน 22

ระดับดี ได้แก่

มาตรฐาน 24 ครูมีวุฒิ/ความรู้ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบและมีครู เพียงพอ (ร้อยละ 77.46) เมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่อยู่ระดับดี คือ ครูมีความถนัด/ ความเชี่ยวชาญตรงกับงานที่ปฏิบัติ (80.72%) และตัวบ่งชี้ที่อยู่ระดับพอใช้ คือ ในสถานศึกษามี จำนวนครูตามเกณฑ์ (73.73%)

ระดับพอใช้ ได้แก่

มาตรฐาน 22 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ร้อยละ 50.24) เมื่อพิจารณาประกอบตัวบ่งชี้ พบว่า ในส่วนการที่ครู รู้เป้าหมายของหลักสูตรและเป้าหมายการจัดการศึกษาอยู่ในระดับดี (78.49%) แต่ในด้านการมี ความรู้ความสามารถในการพัฒนาหลักสูตร จัดทำแผนและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ (47.74%) ตลอดจนความสามารถในการประเมินผลการเรียนการสอนและ การนำผลการประเมินมาใช้พัฒนาคุณภาพ (41.37%) อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

ด้านผู้บริหาร/สถานศึกษา ผลการประเมินตามเกณฑ์มาตรฐาน 5 มาตรฐาน ตัวบ่งชี้ 26 ตัวบ่งชี้ในภาพรวม พบว่า มาตรฐานที่มีผลประเมินในระดับดีมี 2 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐาน 20 และ 14 มาตรฐานที่มีผลประเมินระดับพอใช้ ได้แก่ มาตรฐาน 13, 18 และ 25