



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. ดร.เสกสรร มาตวังแสง | ครูโรงเรียนวัดเนินสุทธาวาส จ.ชลบุรี |
| 2. อาจารย์ชัชวาลย์ ลิ้มรัชตระกูล | อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 3. นางสาวนันทนา หอมหวล | ครูโรงเรียนบ้านหนองพะว้า จ.ระยอง |



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตัวอย่าง

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ
เรื่องสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ประกอบด้วย ข้อสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน และข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ใช้เวลาตอบ 50 นาที
3. แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
4. ในการตอบให้นักศึกษาขีดเครื่องหมาย ✕ ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง
5. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้นคู่บนคำตอบที่ถูกต้อง แล้วขีดทับตัวอักษรใหม่ที่เลือก

ตัวอย่าง

1. ✕ ข. ✕ ง.

ตอนที่ 1 จง **X** เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดให้ความหมายของ “STEM Education” **ไม่ถูกต้อง**
 - ก. S หมายถึง Science
 - ข. T หมายถึง Technology
 - ค. E หมายถึง Environment
 - ง. M หมายถึง Mathematics
3. “STEM Education” มีต้นกำเนิดมาจากประเทศใด
 - ก. สหรัฐอเมริกา
 - ข. ญี่ปุ่น
 - ค. จีน
 - ง. 핀แลนด์
5. ข้อใด**ไม่ใช่**สาเหตุของการจัดประสบการณ์ “สะเต็มศึกษา” ให้แก่เด็กในระดับปฐมวัย
 - ก. สร้างเด็กที่มีเหตุผลชอบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยเยาว์
 - ข. สร้างเด็กให้พัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในอนาคต
 - ค. สร้างเด็กให้รู้จักสืบค้น มีพื้นฐานการคิดเชิงเหตุผล
 - ง. สร้างเด็กให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา
7. สะเต็มศึกษามีความสัมพันธ์กับการพัฒนาทักษะของเด็กในศตวรรษที่ 21 **ยกเว้น**ข้อใด
 - ก. เตรียมเด็กให้เป็นพลเมืองในยุคดิจิทัล
 - ข. เตรียมเด็กให้เป็นพลเมืองที่มีประสิทธิภาพ
 - ค. เตรียมเด็กให้ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข
 - ง. เตรียมเด็กให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ
9. การเรียนแบบสะเต็มศึกษามีแนวคิดพื้นฐานมาจากข้อใด
 - ก. Child Centered, Creative Thinking, Active Learning, Cooperative Learning, Learning Centered
 - ข. Child Centered, Constructivist, Active Learning, Problem Solving, Cooperative Learning
 - ค. Constructivist, Creative Thinking, Student Centered, Problem Solving, Cooperative Learning
 - ง. Active Learning, Constructivist, Learning Centered, Child Centered, Cooperative Learning
11. ข้อใด**ไม่ใช่**หลักการเรียนรู้แบบลงมือกระทำตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย
 - ก. การกระทำโดยตรง
 - ข. การสะท้อนการกระทำ
 - ค. การเสริมแรงภายใน การคิดและกิจกรรมทั่วไป
 - ง. การแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์
13. เด็กปฐมวัยเกิดความคิดรวบยอดในการสร้างองค์ความรู้หรือที่เรียกว่า Constructivist จากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ **ยกเว้น**ข้อใด
 - ก. เด็กสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ และสิ่งที่ได้รู้อยู่แล้ว
 - ข. เด็กได้รับประสบการณ์จากคน สถานที่ และสิ่งต่าง ๆ ในการสร้างองค์ความรู้
 - ค. เด็กสร้างองค์ความรู้จากการจัดการเรียนการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
 - ง. เด็กเป็นผู้ที่กระตือรือร้นในการสร้างองค์ความรู้ในการแก้ปัญหาและคิดด้วยตนเอง


15. ข้อใด**ไม่ใช่**ลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- การสอนที่ส่งเสริมให้เด็กทำงานร่วมกัน
 - การสอนที่สนับสนุนให้เด็กแสดงออกในสิ่งที่เรียนรู้
 - การสอนที่เน้นให้เด็กทำงานหนักและยุ่งในการเรียน
 - การสอนที่กระตุ้นโดยการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน
17. การแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยยกเว้นข้อใด
- การมีเหตุผล
 - การตัดสินใจ
 - การคิดวิพากษ์วิจารณ์
 - การคิดวิเคราะห์สังเคราะห์
19. ข้อใด**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย
- มีการพึ่งพากันในทางบวก : มีการแบ่งงาน แบ่งอุปกรณ์การทำงาน
 - มีการทำงานแบบมีปฏิสัมพันธ์ : มีทัศนคติที่ดีในการทำงานร่วมกัน
 - การสื่อสารและทักษะกลุ่มย่อย : เชื่อใจ สนับสนุนกันในการทำงาน
 - กระบวนการกลุ่ม : อุทิศตนในการทำงานเป็นกลุ่ม

ตอนที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงวิเคราะห์กิจกรรม “ดินเหนียว เดี่ยวแปลงร่าง”
- เด็ก ๆ และคุณครูร่วมกันร้องเพลง “รักซ์ดิน” และร่วมกันตอบคำถามเพื่อทบทวนประสบการณ์เดิม โดยครู นำของเล่น ของใช้ที่ทำจากดินมาให้เด็กดู แล้วถามเด็กว่า ของเล่น ของใช้ เหล่านี้ทำจากอะไร (ดิน) จากนั้นครูถามเด็กว่า “ของเล่น ของใช้เหล่านี้มีรูปร่างต่าง ๆ ได้เป็นเพราะอะไร” (เกิดจากการปั้น ประดิษฐ์ ทูบ)
- ครูดำเนินกิจกรรม “ดินเหนียว เดี่ยวแปลงร่าง” ดังนี้
- ครูนำก้อนดินเหนียวมาให้เด็กสังเกตลักษณะของดินโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้วถามเด็ก ๆ ว่า “เด็ก ๆ ทราบหรือไม่ว่า สิ่งที่คุณนำมาให้เด็กสังเกตคืออะไร (ดินเหนียว) มีลักษณะอย่างไร (เหนียว นุ่ม ละเอียด)
 - ครูถามเด็กว่า สามารถเอาดินเหนียวมาทำให้เป็นรูปร่างลักษณะของเล่นของใช้แบบที่คุณนำมาให้เด็ก ๆ สังเกตได้หรือไม่ (ได้) ทำอย่างไร
 - ถ้าเด็ก ๆ ยังไม่ทราบว่า จะทำอย่างไรให้ลองออกแรงกด บีบ บิด ทูบ ดึงดินเหนียว หรือปั้น เหมือนเวลาปั้นดินน้ำมัน (ครูสาธิตการออกแรงแบบต่าง ๆ และให้เด็กทำพร้อมกับครู)
 - ให้เด็กนำเสนอชิ้นงาน บอกผลของการเปลี่ยนแปลงดินเหนียวเมื่อออกแรงบีบ บิด ดึง ปั้น และเปรียบเทียบวิธีการเปลี่ยนแปลงชิ้นงาน
- ครูและเด็ก ๆ ร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับโดยครูกระตุ้นด้วยคำถาม ดังนี้
- ดินเหนียวที่เด็ก ๆ ได้รับมีลักษณะอย่างไร เด็ก ๆ ทราบได้อย่างไร (มีสีดำเข้ม เปียก หรือชื้น จับกันเป็นก้อนนิ่ม เด็กบางคนอาจบอกได้ว่าเนื้อดินละเอียด)
 - เด็ก ๆ ทำอย่างไรบ้างจึงทำให้ดินเหนียวแปลงกายเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์ต่าง ๆ ได้
 - มีวิธีใดอีกบ้างที่ทำให้ดินเหนียวเปลี่ยนแปลง (เผาไฟ บีบ ขยำ)



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเอกสารและสื่อประกอบการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

1. คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานโดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย
2. ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม
3. ตัวอย่างเอกสารประกอบการบรรยาย

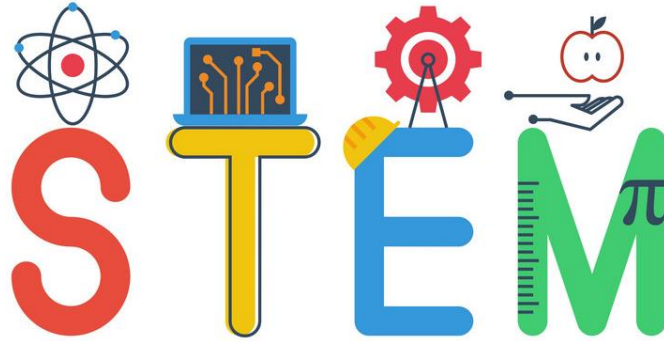
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน
ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

เอกสารฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน
ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

ผู้วิจัย
นางสาววราลี ถนอมชาติ และนางสาวนภัส ศรีเจริญประมง
อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาปฐมวัย
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย



ขั้นตอนการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานตามแนวสะเต็มศึกษา

1. ศึกษาเอกสารก่อนว่าโปรแกรมการเรียนรู้นี้มีเอกสารอะไรบ้าง
2. ศึกษาเนื้อหาในเอกสาร วิธีการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนจะดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ
3. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

หลักการของโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน

การจัดโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้แนวความคิดจัดประสบการณ์เป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับประสบการณ์ กระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์ออกมา เพื่อพัฒนาวิธีคิดใหม่ ๆ ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งการจัดโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน สำหรับนักศึกษาครูปฐมวัยนั้น โดยมุ่งเน้น

1. ให้เกิดการประยุกต์ใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. ให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ จนเกิดจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ในการหากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ
3. การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ ไม่เคร่งเครียด แสดงความคิดเห็น และรับผิดชอบงานของตนเองและกลุ่ม เน้นการปฏิบัติจริง แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันจนเกิดความสามารถในการถ่ายโยงความรู้
4. การเปิดโอกาสให้ได้ร่วมกันคิด วิเคราะห์ปัญหา และหาเหตุผลในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และกระบวนการกลุ่มได้ สรุปผลและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาครูปฐมวัย มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน

ลักษณะและเนื้อหาของโปรแกรมการเรียนรู้

ลักษณะกิจกรรมของโปรแกรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ชั้นประสบการณ์

กิจกรรมการบรรยาย ผู้วิจัยเป็นการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ กระบวนการสร้าง การพัฒนา และกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัยในยุคเจนเอเรชั่นอัลฟากับกลุ่มทดลอง

กิจกรรมทบทวนความรู้ เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้มีการตั้งประสบการณ์เดิมของตนเอง และมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา โดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group) และการทำกิจกรรมในใบงาน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตั้งประเด็นคำถามและกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ

2. ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ สะท้อนความคิด และอภิปราย

กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษากลุ่มทดลองได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกของตนเอง และแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กันในกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสรุป และนำเสนอข้อความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม

3. ชั้นความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด

กิจกรรมสร้างเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด สรุปองค์ความรู้เป็นความคิดรวบยอดของตนเอง ซึ่งได้จากการค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัย และข้อความรู้จากอินเทอร์เน็ต รวมทั้งความรู้ที่ได้จากการสังเกต การอภิปราย การสะท้อนความคิด และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

4. ชั้นทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือประยุกต์ใช้

กิจกรรมทดลองใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือการประยุกต์ใช้ นำความรู้ แนวคิด และหลักการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เนื้อหาของโปรแกรมการเรียนรู้

1. ความเป็นมาของแนวสะเต็มศึกษา และความหมายของแนวสะเต็มศึกษา
2. องค์ประกอบของแนวสะเต็มศึกษา
3. หลักการของแนวสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย และแนวการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย
4. การจัดประสบการณ์ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย

เอกสารและสื่อประกอบการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

1. คู่มือการใช้โปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เป็นฐานโดยใช้ประสบการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัยในยุคเจนเอเรชั่นอัลฟา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
2. แผนการจัดกิจกรรม
3. เอกสารประกอบการบรรยาย จำนวน 4 เล่ม

ระยะเวลาดำเนินการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

ใช้เวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรม ทั้งหมด 10 สัปดาห์

การประเมินผลการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา ด้วยการหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบคะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการเรียนรู้ฯ

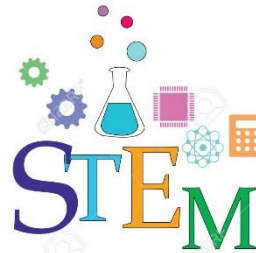
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมเรื่อง “องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา”

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	ขั้นตอน	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์
2-3	องค์ประกอบของ แนวสะเต็มศึกษา	ขั้นประสบการณ์	1. ผู้วิจัยบรรยายความรู้พื้นฐานเรื่ององค์ประกอบของแนวสะเต็มศึกษา 2. ทบทวนความรู้เดิม โดยใช้กระบวนการกลุ่ม (focus group) และการสะท้อนการเรียนรู้	1. เอกสารประกอบ การบรรยาย 2. clip VDO
		ขั้นแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ สะท้อนความคิด และอภิปราย	3. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ และอภิปรายร่วมกันทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย จากนั้นนำเสนอข้อความรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตั้งประเด็นคำถาม และกระตุ้นให้ แสดงความคิดเห็นดังนี้ “วิเคราะห์กิจกรรมบูรณาการสะเต็มศึกษาปฐมวัย” “วิเคราะห์กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (สสวท) ที่เกี่ยวข้อง” “วิเคราะห์กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด คณิตศาสตร์ปฐมวัย (สสวท) ที่เกี่ยวข้อง” “วิเคราะห์ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ในกิจกรรม”	2. ใบงาน 3. กระดาษบุรูป 4. สี/ปากกาเคมี 5. ช่าง 6. บทความ
		ขั้นความเข้าใจและ เกิดความคิดรวบยอด	4. อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ จนเกิดความคิดรวบยอด และสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองเรื่ององค์ประกอบ ของแนวสะเต็มศึกษา	7. คอมพิวเตอร์ 8. ใบงาน
		ขั้นทดลองใช้ใน สถานการณ์ต่าง ๆ หรือประยุกต์ใช้	5. นำความรู้ แนวคิด และหลักการต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาของโรงเรียนที่จัดการเรียน การสอนตามแนวสะเต็มศึกษา	9. สื่อประกอบ การจัดกิจกรรม

ตัวอย่างเอกสารประกอบการบรรยาย

“องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา”



เกิดจากการย่อชื่ออักษรตัวแรกของ 4 สาขาวิชาเข้าด้วยกัน ดังนี้

Science (วิทยาศาสตร์) คือ การเรียนรู้เรื่องราวของธรรมชาติ เช่น ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งวิทยาศาสตร์นั้นมีเป้าหมายหลักเพื่อใช้อธิบายกฎเกณฑ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยใช้หลักและระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสังเกตและการตั้งปัญหาจากสิ่งที่พบ 2) การตั้งสมมติฐาน คือ การคาดคะเนเหตุการณ์ต่าง ๆ จากสิ่งที่พบโดยใช้เหตุผล 3) การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล 4) การทดลอง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของสมมติฐาน และ 5) การสรุปผล

Technology (เทคโนโลยี) คือ วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม หากจะพูดให้เข้าใจง่ายขึ้น เทคโนโลยีก็คือ สิ่งที่เราสร้างหรือพัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต ไม่ใช่มีความหมายเพียงแค่คอมพิวเตอร์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น แต่หมายรวมถึงสิ่งประดิษฐ์ตามยุคสมัยต่าง ๆ อย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือรวมไปถึงเครื่องใช้ทั่วไปอย่าง ยางลบ มีด กรรไกร กบเหลาดินสอ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) คือ ทักษะกระบวนการในการออกแบบ สร้างแบบรวมไปถึงการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหา โดยการใช้องค์ความรู้ด้านต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ออกแบบผลงานที่ใช้งานได้จริง ซึ่งกระบวนการในการทำงานของวิศวกรรมศาสตร์นั้น สามารถนำมาบูรณาการกับหลักแนวคิดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมทำให้เกิดการพัฒนาทางความคิดออกแบบสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์มาก

Mathematics (คณิตศาสตร์) คือ วิชาที่ว่าด้วยเรื่องของการคำนวณ เป็นการเรียนรู้ในเรื่องราวของจำนวน ตัวเลข รูปแบบ ปริมาตร รูปทรงต่าง ๆ รวมไปถึงแบบรูปและความสัมพันธ์ (พีชคณิต) ฯลฯ ซึ่งทักษะทางคณิตศาสตร์นี้เป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกแขนงวิชา เพราะเป็นศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้มีความแม่นยำ และเรายังสามารถพบคณิตศาสตร์ได้ในชีวิตประจำวันของเราแทบทุกที่ทุกเวลาอีกด้วย

นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557) ยังได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหา ในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังนั้นสะเต็มศึกษาจึงไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เป็นการต่อยอดหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง และการประกอบอาชีพในอนาคต สะเต็มศึกษาจึงส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมหรือโครงการสะเต็มจะมีความพร้อมที่จะไปปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภาคการผลิต และการบริการที่สำคัญต่ออนาคตของประเทศ





“คณิตศาสตร์” มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน ตีลัดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ

เด็กปฐมวัย เป็นวัยเริ่มต้นแห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต ชอบเล่นและสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาเสริมสร้างให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติรอบตัว และสิ่งต่าง ๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย มุ่งหวังให้เด็กทุกคนได้เตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในชั้นประถมศึกษา โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับเด็ก ดังนี้

- ☀ **จำนวนและการดำเนินการ** จำนวน การรวมกลุ่ม และการแยกกลุ่ม
- ☀ **การวัด** ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงิน และเวลา
- ☀ **เรขาคณิต** ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง รูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ
- ☀ **พีชคณิต** แบบรูปและความสัมพันธ์
- ☀ **การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น** การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ
- ☀ **ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง

ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย

ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำกับ ตรวจสอบ และประเมินผล มาตรฐานการเรียนรู้จัดอยู่ภายใต้สาระหลัก ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.ป. 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค.ป. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงิน และเวลา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.ป. 3.1 รู้จักใช้คำในการบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง

มาตรฐาน ค.ป. 3.2 รู้จัก จำแนกรูปเรขาคณิต และเข้าใจการเปลี่ยนแปลงรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการจัดกระทำ

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค.ป. 4.1 เข้าใจแบบรูปและความสัมพันธ์

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค.ป. 5.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อม และนำเสนอ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

หมายเหตุ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในระดับปฐมวัย ยังไม่กำหนดมาตรฐานของสาระที่ 6 แต่การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ครูควรสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น ตามความเหมาะสมกับระดับอายุ



“วิทยาศาสตร์”

มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวีธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรมและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนี้ยังช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน

เป้าหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ เพื่อให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถ ดังนี้

1. แสดงความตระหนักรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ผ่านการลงมือปฏิบัติการสำรวจ การสังเกต การตั้งคำถาม และการแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ
2. ดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ได้ง่าย ๆ ด้วยตนเองอย่างเสรี หรือตามแบบแผนที่กำหนดให้ รวมทั้งทำกิจกรรมตามคำแนะนำในการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ และการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ
3. แสดงความเข้าใจและรู้จักดูแลรักษาธรรมชาติ
4. สืบค้นและสนทนาเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
5. รู้และสามารถใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
6. เพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

การพัฒนากรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย เริ่มจากการวิเคราะห์เอกสาร ตำราวิชาการ หลักสูตรการศึกษาและรายงานวิจัย ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาเปรียบเทียบสาระที่ควรเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ.2546 ทั้ง 4 สาระ กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ซึ่งมี 8 สาระ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 1 แสดงสาระที่ควรเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ควรเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ.2546	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544
เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคล และสถานที่แวดล้อมเด็ก	สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
ธรรมชาติรอบตัว	สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก	สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
	สาระที่ 5 พลังงาน
	สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
	สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
	สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย 15 มาตรฐาน

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีระบบการสืบเสาะหาความรู้ สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในระดับปฐมวัย

“การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry)” เป็นคำที่เราคุ้นเคยมานาน แต่การสืบเสาะหาความรู้นี้มีความหมายที่ลึกซึ้งซึ่งมากกว่าการสังเกตและจดบันทึก มีความหมายมากกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีความหมาย มากกว่าการท ากการทดลอง การสืบเสาะหาความรู้นอกจากจะต้องใช้หลักการ เหตุผล และข้อมูล ที่ได้จากการทดลองแล้วยังต้องใช้จินตนาการ ความสร้างสรรค์และการลง ความเห็นร่วมกัน แม้ว่าคนเพียงคนเดียวสามารถค้นพบเรื่องที่ยิ่งใหญ่ได้ แต่ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับคนกลุ่มใหญ่ที่ยอมรับความคิดเห็นนั้นร่วมกัน

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงวิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ เพื่อศึกษาสิ่งต่างๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและเสนอคำอธิบาย สิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการ ท ากงานทางวิทยาศาสตร์

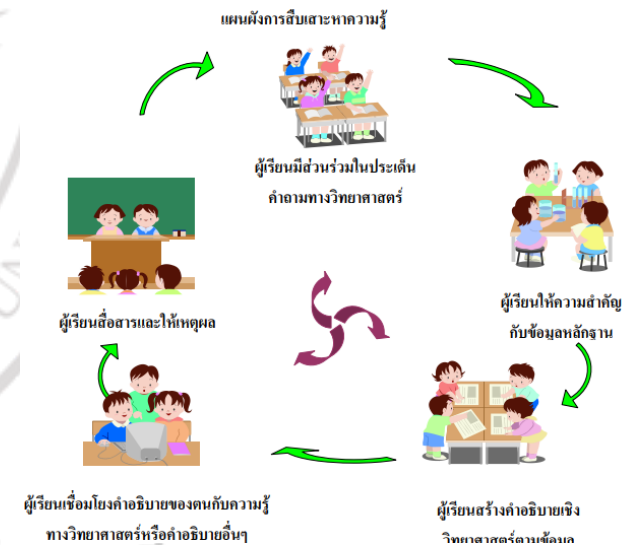
การสืบเสาะหาความรู้ยังหมายถึงกิจกรรมที่นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ศึกษา สิ่งต่างๆ บนโลกนี้ได้ อย่างไร (National Research Council, 1996) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน จึงหมายถึงการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมและกระบวนการคิดที่หลากหลายคล้ายกับที่นักวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เรื่องต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ทางกายภาพ ในธรรมชาติ

การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียน การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และ ของนักเรียนมีความคล้ายคลึงกัน นักวิทยาศาสตร์เริ่มต้นการสืบเสาะหาความรู้จากคำถามที่เกิดจากการสังเกตเห็นสิ่งที่ไม่ปกติหรือสิ่ง ที่ต้องการรู้แล้วนำประเด็น คำถามนั้นมาพิจารณาอย่างรอบคอบและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาอธิบาย สิ่งที่ต้องการรู้ นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ใช้ความรู้เดิมของตนและการสำรวจตรวจสอบ ของนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ มาพิจารณาเพื่อยืนยันคำอธิบายที่ตนค้นพบก่อนนำเสนอ สำหรับการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนมีส่วนคล้ายกับการสืบเสาะ หาความรู้โดยนักวิทยาศาสตร์แต่มีรูปแบบที่หลากหลายทั้งการสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิด (Opened Inquiry) หรือการสืบเสาะหาความรู้ แบบครูเป็นผู้กำหนดแนวในการทำกิจกรรม (Structured Inquiry) การสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิดนั้นนักเรียนจะเป็นผู้ควบคุมการสืบเสาะหาความรู้ของตนเองตั้งแต่ การสร้างประเด็น คำถาม การสำรวจตรวจสอบและอธิบายสิ่งที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ การประเมินและเชื่อมโยงความรู้ ที่เกี่ยวข้องหรือคำอธิบายอื่นเพื่อปรับปรุงคำอธิบายของ ตนและนำเสนอต่อผู้อื่น ส่วนการสืบเสาะหาความรู้แบบครูเป็นผู้กำหนดแนวในการทำกิจกรรมนั้น ครูจะมีส่วนในการชี้นำนักเรียนมากกว่าการสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิด ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเรียนเรื่องนั้น ๆ ดังนั้นครูสามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ทั้งแบบสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิดและแบบกำหนดแนวในการทำกิจกรรมตามความเหมาะสม

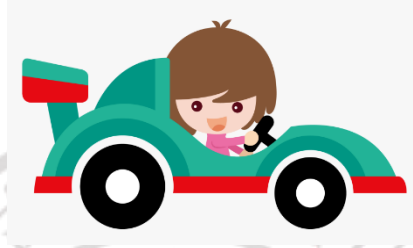
ตารางที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียน (ปรับปรุงมาจาก National Research Council, 2000)

การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์	การสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียน
<ol style="list-style-type: none"> สังเกต เกิดข้อสงสัย/ปัญหา กำหนดปัญหาจากความรู้พื้นฐาน รวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือและ/หรือ คณิตศาสตร์ ค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา อธิบายสิ่งที่ศึกษา เผยแพร่ผลการศึกษามีข้อมูล/หลักฐาน สนับสนุน พิจารณาข้อมูลใหม่ อธิบายเพิ่มเติมสิ่งที่ศึกษา เผยแพร่ผลการศึกษามีข้อมูล/หลักฐาน สนับสนุน 	<ol style="list-style-type: none"> เกิดข้อสงสัย/ปัญหา กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนและดำเนินการสำรวจตรวจสอบอย่างง่าย รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต อธิบายสิ่งที่ศึกษาจากข้อมูลหรือหลักฐาน พิจารณาคำอธิบายอื่น ๆ สื่อสารสิ่งที่ศึกษา ตรวจสอบคำอธิบาย

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ต้องมีทั้ง 5 ลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ แต่ระดับของการสืบเสาะหาความรู้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของรูปแบบการสอน กิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่นในการตั้งคำถามนั้นอาจจะมาจากผู้เรียนเป็นผู้คิดคำถามเอง หรือเลือกคำถาม ที่ต้องการศึกษาจากแหล่งอื่นหรือจากที่ครูกำหนดให้



**ตัวอย่างแผนการสอนหน่วย การคมนาคม
เรื่อง “รถ”**



**โรงเรียนนิเวศศาสตร์วิทยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 (อายุ 5 ปี)
ระยะเวลา 3 ชั่วโมง**

จุดประสงค์

1. สังเกตรถและบอกลักษณะส่วนประกอบของรถได้
2. สังเกตและบอกรูปร่างลักษณะที่พบจากส่วนประกอบของรถได้
3. ออกแบบรถประดิษฐ์ที่เคลื่อนที่ได้

กิจกรรม

1. ร่วมกันร้องเพลง “การเดินทาง” และสนทนาเนื้อหาในบทเพลงและซักถาม
 - การเดินทางมีกี่วิธี / ทางใดบ้าง
 - ตอนเข้ามาโรงเรียน เด็ก ๆ เดินทางมาโรงเรียนโดยวิธีการใดบ้าง
2. ครูนำนักเรียนไปดูและสังเกตรถที่มีในโรงเรียน โดยใช้คำถาม
 - รถที่เห็นมีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร
 - มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
 - เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
 - รถแต่ละแบบมีชื่อเรียกว่าอะไร
 - ที่บ้านใครมีรถแบบใด
3. นักเรียนเข้าห้องเรียนและให้นักเรียนทุกคนวาดภาพรถที่หนูชอบจากที่ได้เห็นและบอกว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง
4. ครูนำรถมาให้ให้นักเรียนดู เด็ก ๆ สังเกต....
 - ให้นักเรียนสังเกตรถ มีรูปร่างลักษณะและส่วนประกอบเป็นอย่างไร / มีรูปทรงคล้ายรูปร่างลักษณะอะไรบ้าง
 - นักเรียนสงสัยอะไรเกี่ยวกับรถของเล่นบ้าง
 - รถเคลื่อนที่ได้อย่างไร
 - มีรถอะไรบ้าง เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องใช้น้ำมัน / ด้วยวิธีการใด

หากต้องการสร้างรถให้เคลื่อนที่ได้ จะทำอย่างไร (ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล) จากนั้นครูจึงชวนนักเรียนมาสร้างรถให้เคลื่อนที่ได้จากแรงลม โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนระดมความคิด ออกแบบรถที่เคลื่อนที่ได้จากแรงลม

- ค้นหาข้อมูลจากห้องสมุด
- ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

สื่อ / วัสดุอุปกรณ์

- เพลงการเดินทาง / รถจำลอง
- กระดาษสี , ก่อ่งขนม , กระดาษลัง , แกนทิชชู , หลอด , ฝาขวดน้ำ , ไม้ไอศกรีม , ขวดน้ำ , กระจบองแป้ง , ไม้เสียบลูกชิ้น , เชือก
- กาว , กรรไกร , เทปกาว

การวัดผลประเมินผล

- สังเกตจากการตอบคำถาม
- สังเกตจากการร่วมกิจกรรม
- สังเกตจากการปฏิบัติจริง
- ตรวจสอบจากผลงาน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ในกิจกรรม

ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้	กิจกรรม
การมีส่วนร่วมในคำถาม	เด็ก ๆ สังเกต รูปร่างลักษณะของรถที่เป็นของจริง / ของจำลอง และใช้คำถาม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - รถที่เห็นมีรูปร่างลักษณะเป็นอย่างไร - รถมีส่วนประกอบอะไรบ้าง - รถเหมือนหรือต่างกันอย่างไร - ทำไมรถจึงแล่นได้
การเก็บข้อมูลหลักฐาน	เด็ก ๆ ร่วมกันคิดหาวิธีหาคำตอบจากคำถาม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - เราหาคำตอบได้ด้วยการจับ / สัมผัส - สังเกตด้วยการมองและวาดภาพสิ่งที่เห็น - การสืบค้นจากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต - การออกแบบรถที่จะประดิษฐ์
การอธิบายสิ่งที่พบเห็น	เด็ก ๆ อธิบายถึงรูปร่างลักษณะของรถได้ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง <ul style="list-style-type: none"> - มีรูปร่างลักษณะเหมือนหรือต่างกันตรงส่วนใดบ้าง - เด็ก ๆ สามารถอธิบายได้ว่าส่วนใดของรถที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น พวงมาลัย ดวงไฟ ล้อรถเป็นรูปวงกลม กระจกเป็นรูปสี่เหลี่ยม
การสื่อสารและการให้เหตุผล	เด็ก ๆ ร่วมกันสนทนาและแสดงความคิดเห็น เช่น <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ สามารถบอกได้ว่ารถแล่นได้อย่างไร - ถ้าไม่มีน้ำมันจะใช้อะไรทดแทน - เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มบอกอุปกรณ์ที่เลือกใช้ทำรถและเหตุผลที่เลือก เพราะอะไร

การบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย

🌸 **กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์ สสวท. ที่เกี่ยวข้อง**
มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะและการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ
 มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
ตัวชี้วัด

1. ทดลองการออกแรงกระทำต่อวัตถุด้วยขนาดของแรงที่ต่างกัน
2. นำเสนอผลการสังเกตจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย
 - ความรู้ความเข้าใจ หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้รูปร่างลักษณะของรถ
 ส่วนประกอบของรถ และการเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของรถจากอุปกรณ์ที่หลากหลาย
 - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการสังเกตโดยใช้ประสาท
 สัมผัสทั้ง 5 และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

🌸 **สาระที่ควรรู้และประสบการณ์สำคัญด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง**
 ประสบการณ์สำคัญด้านร่างกาย ได้แก่ การประสานสัมพันธ์กล้ามเนื้อเล็กในการหยิบจับ
 สิ่งของต่าง ๆ และการเขียนภาพ
 ประสบการณ์สำคัญด้านอารมณ์-จิตใจ ได้แก่ ชื่นชมผลงานของตนเองและผู้อื่น
 ประสบการณ์สำคัญด้านสังคม ได้แก่ การทำงานร่วมกัน การวางแผน การตัดสินใจ และ
 ลงมือปฏิบัติจริง
 ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญา ได้แก่ การสังเกต เปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของรถ
 โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 จากสิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ นำเสนอผลงานจากสิ่งประดิษฐ์

การบูรณาการคณิตศาสตร์ปฐมวัย

🌸 **กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์ สสวท. ที่เกี่ยวข้อง**
มาตรฐาน คป 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนใน
 ชีวิตจริง

ตัวชี้วัดที่ 3 บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 20 โดยการนับ

มาตรฐาน คป 3.1 บอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของสิ่งของ
ตัวชี้วัด การอธิบายในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งต่าง ๆ

มาตรฐาน คป 3.2 รู้จักจำแนกรูปเรขาคณิตและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงรูปเรขาคณิตที่
 เกิดจากการจัดกระทำ

ตัวชี้วัด จำแนกรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม

- ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนนับ การรวมกลุ่ม น้ำหนัก ความยาว ทิศทาง
 ระยะทาง จำแนกรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรูป
 เรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการตัด ต่อเติม และสร้างสรรค์งานศิลปะจากรูปทรงเรขาคณิต

- ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนได้รับ การพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมร่วมกัน การอธิบายเรื่องตำแหน่งของสิ่งของต่าง ๆ การอธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อวัสดุต่าง ๆ

☼ สารที่ควรรู้และประสบการณ์สำคัญด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประสบการณ์สำคัญด้านร่างกาย ได้แก่ การประสานสัมพันธ์กล้ามเนื้อเล็กในการหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ การประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ เช่น ประดิษฐ์รถจากเศษวัสดุ

ประสบการณ์สำคัญด้านอารมณ์-จิตใจ ได้แก่ การชื่นชมและสร้างสรรค์สิ่งสวยงาม

ประสบการณ์สำคัญด้านสังคม ได้แก่ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การวางแผนตัดสินใจและลงมือปฏิบัติ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเคารพความคิดเห็นผู้อื่น

ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญา ได้แก่ การสังเกต เปรียบเทียบ จำแนก การเชื่อมโยงภาพถ่ายและรูปแบบต่าง ๆ กับสิ่งของหรือสถานที่จริง การกระยะ

ตารางวิเคราะห์กิจกรรมบูรณาการสะเต็มศึกษาปฐมวัย

หน่วยการเรียนรู้ คมนามคม เรื่อง “รถ”

Science	Mathematic	Technology	Engineer
<ul style="list-style-type: none"> ◆ กระบวนการสืบเสาะ - การสังเกต - การสำรวจ - การตั้งสมมติฐาน - การทดสอบ - การตั้งคำถาม ◆ สมบัติของวัตถุ ◆ การสืบค้นข้อมูล ◆ ชนิดของวัตถุที่นำมาใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ รูปทรงเรขาคณิต ◆ การนับจำนวน ◆ การเปรียบเทียบ - รูปร่าง - รูปทรง - ขนาด - น้ำหนัก ◆ การแบ่งกลุ่ม ◆ ระยะทาง ◆ ทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา ◆ ทักษะการคิดคำนวณ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ วัสดุ อุปกรณ์ รถของจริง รถจำลอง กระดาษสี ก่อถ่วงนม กระดาษลัง แกนทิชชู หลอด ฝาขวดน้ำ ไม้ไอศกรีม ไม้เสียบลูกชิ้น เชือก หนังสาย ลูกโป่ง ขวดน้ำ กาว กรรไกร เทปใส เทปกาว ◆ ชิ้นงาน คือ รถประดิษฐ์ 	<ul style="list-style-type: none"> E1. ระบุปัญหา -รถเคลื่อนที่ได้ ลมทำให้รถเคลื่อนที่ได้ได้อย่างไร โดยใช้ลูกโป่งและหนังยางระยะทาง 60 ซม. E2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง E3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา E4. การวางแผนและดำเนินการแก้ไข E5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข E6. นำเสนอชิ้นงาน

ใบงาน
 จงตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้



หน่วย อาชีพ เรื่อง “เครื่องแบบอาชีพที่ชอบ”

- จุดประสงค์**
1. สำรวจชุดเครื่องแบบอาชีพในชุมชน
 2. ออกแบบและสร้างชุดเครื่องแบบตามเงื่อนไขที่กำหนด
- กิจกรรม**
1. จัดกิจกรรมโดยพาเด็ก ๆ ไปทัศนศึกษานอกห้องเรียน เพื่อสำรวจฉุนงนงของห้องเรียนต่าง ๆ ภายในโรงเรียน
 2. เด็ก ๆ ช่วยกันนำเสนองวิธีการนำฉุนงนงที่ใช้แล้วมาทำชุดที่ชอบ
 3. ครูสาธิตตัดฉุนงนงให้เป็นแผ่น ๆ แล้วฝึกให้เด็กได้ลงมือด้วยตนเอง
 4. ให้เด็ก ๆ ได้ลงมือเย็บฉุนงนงให้เป็นแผ่นติดกันจากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้คือ ด้าย กาว เทปใส ซึ่งเด็ก ๆ เลือกอุปกรณ์ตามความสนใจ
 5. เมื่อได้วัสดุที่จะทำชุดแล้ว เด็ก ๆ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า “แล้วเราจะทำชุดอย่างไร” เด็ก ๆ แสดงความคิดเห็นหลากหลาย เช่น สอบถามผู้รู้ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต หาข้อมูลจากห้องสมุด ไปทัศนศึกษา ไปร้านตัดเสื้อผ้า
 6. จากการแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เด็กได้ช่วยกันเลือกวิธีการคือไปร้านตัดเสื้อผ้า ครูจึงพาเด็กออกไปร้านตัดเสื้อผ้า ซึ่งอยู่ในชุมชนใกล้โรงเรียน โดยที่นำฉุนงนงที่เย็บติดกันเป็นแผ่นไปด้วย เพื่อจะหาคำตอบว่า “เราจะทำชุดเครื่องแบบคุณหมอละและฝักันเป็องเซฟอย่างไร” ซึ่งเด็ก ๆ ได้รับความรู้จากคุณป้า ซึ่งมีอาชีพเป็นช่างตัดเสื้อผ้า การที่เราจะตัดเสื้อผ้าจะต้องมีขั้นตอนอย่างไร มีอุปกรณ์อะไรบ้าง และคุณป้าได้สาธิตวิธีการตัดเย็บชุดของคุณหมอละและตัดเย็บฝักันเป็องเซฟจากวัสดุที่เด็ก ๆ นำมา คือ ฉุนงนงโรงเรียน ซึ่งเด็กได้นำผลงานการสร้างชุดเครื่องแบบอาชีพที่ตนเองชอบกลับไปไว้เล่นที่มุมบทบาทสมมติที่โรงเรียน
 7. เมื่อกลับมาโรงเรียน ครูแบ่งเด็กเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 7-8 คน เด็กได้ทดลองสร้างชุดเครื่องแบบที่ชอบ โดยครูให้เด็กสำรวจอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ แล้วให้แต่ละกลุ่มออกแบบและสร้างชุดเครื่องแบบด้วยตนเอง โดยกำหนดเงื่อนไขว่าชุดที่สร้างขึ้นนั้นต้องสวมใส่ได้จริง โดยครูเตรียมอุปกรณ์ที่หลากหลายสำหรับใช้ในการยึดติดฉุนงนงเพื่อสร้างชุด เช่น เทป กาว กาว เข็มกับด้าย และเมื่อได้ ผลงานก็นำมาสวมใส่เพื่อตรวจสอบว่าใส่ได้จริงหรือไม่

8. ครูและเด็ก ๆ ร่วมกันสรุปถึงวิธีการทำชุดเครื่องแบบของอาชีพที่ชอบจาก
 ถูกลมพลาสติกที่ใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ ผลที่เกิดขึ้นกับเด็ก คือ

8.1 เด็กได้ออกสำรวจถูกลมพลาสติกที่ใช้แล้วภายในโรงเรียน

8.2 เด็กได้สังเกตถูกลมที่ตีมาแล้วก่อนล้างและล้างทำความสะอาดแล้ว

8.3 เด็กได้สังเกตความแตกต่างของถูกลมที่ล้างเสร็จใหม่ ๆ และที่

ตากแห้งแล้ว

8.4 เด็กได้เรียนรู้การนำถูกลมกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่และการ

เปลี่ยนแปลงรูปร่างจากถูกลมแล้วตัดแผ่ออก

8.5 เด็กได้เรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ ในการตัดเย็บเสื้อผ้า ได้สังเกตและ
 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

8.6 เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติ ร่วมกันสืบค้น

8.7 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และนำเสนอสิ่งที่ค้นพบได้ตามศักยภาพ

ของตนเอง

สื่อ / วัสดุอุปกรณ์

- ถูกลมพลาสติก
- เทปกาว
- กาว
- เข็มกับด้าย

การวัดผลประเมินผล

- สังเกตจากการตอบคำถาม
- สังเกตจากการร่วมกิจกรรม

จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย อาชีพ เรื่อง “เครื่องแบบอาชีพที่ชอบ” จงตอบ
 คำถามในประเด็นต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง
คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา
สำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ นำเสนอในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

ลำดับที่	คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย	
	ก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ	หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
1	18	31
2	19	32
3	20	35
4	21	33
5	23	29
6	22	34
7	18	30
8	16	30
9	15	28
10	20	27
11	23	30
12	24	31
13	19	29
14	18	35
15	21	36
16	19	34
17	16	33
18	14	31
19	15	32
20	23	30
21	24	29
22	19	28
23	18	27
24	21	32
25	19	35
26	18	36
27	20	38
28	19	30

ตารางที่ 6.1 (ต่อ) คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย

ลำดับที่	คะแนนความรู้ความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาครูปฐมวัย	
	ก่อนการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ	หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการเรียนรู้ฯ
29	14	29
30	16	30
31	23	31
32	24	31
33	19	32
34	18	30
35	21	29
36	19	28
37	15	33
38	16	31
39	20	32
40	14	30
41	15	29
42	20	28
43	21	30
44	23	32
รวม	840	1370

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี