



รายงานผลลัพท์การเรียนรู้ของผู้เรียน  
เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้  
แบบฝึกทักษะ Unplugged Coding เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม  
ด้วยผังงาน รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี๒  
ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

นางสาวนงนุช ทองมาก  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตรัง กระบี่  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม โดยงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ คณะผู้บริหารโรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง คณะครูผู้ชำนาญการในด้านต่างๆ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรีกษา และตรวจสอบ ความถูกต้องในการทำการศึกษาวิจัย ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย รวมถึงเพื่อนครูกลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงทุกท่าน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้จนทำให้งานศึกษาฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจให้แก่ผู้ศึกษา ตลอดจนช่วยแบ่งเบาภาระงาน จนทำให้ผู้ศึกษาสามารถทำงานศึกษาค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นงนุช ทองมาก

|                        |                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิจัยในชั้นเรียน | การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง |
| โดย                    | นางนุช ทองมาก                                                                                                                                                                                              |
| ปีการศึกษา             | ๒๕๖๗                                                                                                                                                                                                       |

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้หนังสือชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม และ ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้หนังสือชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับเกณฑ์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี ๑) หนังสือเสริมประสบการณ์รู้เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม และ ๒) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือใช้สถิติแบบบรรยายโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าก่อนเรียน เท่ากับ ๑๐.๔๕ คะแนน และ ๒) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าเกณฑ์ เท่ากับ ๐.๐๖ คะแนน

## สารบัญ

| บทที่                                                                                                                     | หน้า      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| บทคัดย่อ.....                                                                                                             | ก         |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                                                                                      | ข         |
| สารบัญ .....                                                                                                              | ค         |
| <b>๑ บทนำ .....</b>                                                                                                       | <b>๑</b>  |
| ๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญ.....                                                                                           | ๑         |
| ๑.๒ วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า .....                                                                                  | ๒         |
| ๑.๓ คำถามงานวิจัย.....                                                                                                    | ๓         |
| ๑.๔ สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....                                                                                       | ๓         |
| ๑.๕ ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                                                                        | ๔         |
| ๑.๖ นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                                                                 | ๔         |
| ๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....                                                                                       | ๕         |
| <b>๒ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>                                                                              | <b>๖</b>  |
| ๒.๑ หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้<br>และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..... | ๗         |
| ๒.๒ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                                 | ๙         |
| ๒.๓ ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....                                                                     | ๑๒        |
| ๒.๔ ความหมายของเนื้อหาของการเขียนอัลกอริทึม.....                                                                          | ๒๐        |
| ๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                                                                            | ๓๐        |
| ๒.๖ กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                                                                             | ๓๓        |
| <b>๓ วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....</b>                                                                                  | <b>๔๘</b> |
| ๓.๑ กลุ่มเป้าหมาย.....                                                                                                    | ๔๙        |
| ๓.๒ แบบแผนการวิจัย.....                                                                                                   | ๔๙        |
| ๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                                                                                       | ๔๙        |
| ๓.๔ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                                                                               | ๔๙        |
| <b>๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>                                                                                       | <b>๖๔</b> |
| <b>๕ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ .....</b>                                                                              | <b>๗๔</b> |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....                                                                                               | ๗๙        |
| อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า .....                                                                                            | ๘๑        |
| ข้อเสนอแนะ .....                                                                                                          | ๘๒        |
| บรรณานุกรม .....                                                                                                          | ๘๓        |

## สารบัญตาราง

| บทที่                                                                                                                                                               | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ ๑ ตารางแสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....                                                                                                         | ๘๖   |
| ตารางที่ ๒ ตารางแสดงความแตกต่างของข้อสอบอัตนัยและปรนัย.....                                                                                                         |      |
| ตารางที่ ๓ ตารางแสดงแบบแผนการวิจัย.....                                                                                                                             |      |
| ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนเมืองกลาง จังหวัดตรัง..... |      |
| ตารางที่ ๕ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม.....      |      |
| ตารางที่ ๖ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับเกณฑ์.....  |      |

## บทที่ ๑

### บทนำ

#### ๑.๑ ความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามสภาพแวดล้อม ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ โดยผ่านสื่อที่มีอยู่มากมาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนอกจากให้ความรู้เข้าใจในเนื้อหาแล้วจำเป็นต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๔๒ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๓) พุทธศักราช ๒๕๕๓ กำหนดให้การจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกำหนดความมุ่งหมายและหลักการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและได้วางแนวทางการจัดการศึกษาว่าให้ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, ๒๕๕๓) เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็วได้แสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสื่อสารภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ทำให้โอกาสในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสภาพการณ์ที่ต่างกัน ลดน้อยลงและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (๒๕๕๑ : ๒๕๕๔) กล่าวว่าในสังคมโลกปัจจุบัน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสาร การศึกษา การแสวงหาความรู้ การประกอบอาชีพ การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมและวิสัยทัศน์ของชุมชนโลก และตระหนักถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมและมุมมองของสังคมโลก นำมาซึ่งมิตรไมตรีและความร่วมมือกับประเทศต่าง ๆ ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความเข้าใจตนเองและผู้อื่นดีขึ้น เรียนรู้และเข้าใจความแตกต่างของภาษาและวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี การคิด สังคม เศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง มีเจตคติที่ดีต่อการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้ รวมทั้งเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้ง่ายและกว้างขึ้น และมีวิสัยทัศน์ในการดำเนินชีวิต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้เรียนตลอดหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ภาษาอังกฤษ ส่วนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอื่น เช่น ภาษาฝรั่งเศส เยอรมัน จีน ญี่ปุ่น อาหรับ บาลี และภาษากลุ่มประเทศเพื่อนบ้าน หรือภาษาอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษาที่จะจัดทำรายวิชาและจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสม

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๔๒ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ที่ถ่ายทอดความรู้เพียงผู้เดียว มาเป็นผู้ชี้แนะความรู้ มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับสภาพของบุคคล ให้การสนับสนุนสื่อการเรียนการสอน และศูนย์การเรียนรู้ที่จะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยกกระตักคุณภาพการ

เรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้มีมาตรฐานสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและได้รับการฝึกฝน (กรมวิชาการ, ๒๕๕๕ : ๑๔๔)

จินดา พลัรักษ์ (๒๕๕๑ : ๘) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ว่า สื่อ หมายถึง ตัวกลางหรือ ะหว่างสิ่งต่างๆ ที่เป็นพาหนะนำความรู้หรือสารสนเทศระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ เพื่อเป็นการพัฒนาการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะการนำ สื่อต่าง ๆ แต่ละประเภทมาใช้ในการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายหนังสือการ์ตูน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในการเสนอสาระความรู้ โดยนำเสนอด้วยภาพและคำบรรยายที่สามารถดึงดูดความสนใจ เพื่อให้ผู้อ่านเกิดการเรียนรู้ที่ดี รูปแบบของหนังสือการ์ตูนเป็นจุดอ่อนที่ทำให้เด็กสนใจ โดยเฉพาะการสื่อความหมายด้วยภาพ แม้แต่เด็กที่ยังอ่านหนังสือไม่ออกก็สามารถลำดับเรื่องได้จากภาพ

จากผลงานการวิจัยของ จินดา พลัรักษ์ (๒๕๕๑ : ๘) ได้จัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้สื่อหนังสือการ์ตูน ก่อนและหลังการใช้สื่อ ผลปรากฏว่า นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อหนังสือการ์ตูนเข้ามาประกอบการสอนนั้น สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเนื่องด้วยในปัจจุบันหนังสือวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ที่เน้น Grammar ล้วน ๆ นั้นมักปรากฏแต่เพียงตัวอักษรภาษาอังกฤษเท่านั้น หรือถ้ามีก็มักไม่ตรงกับเนื้อหาที่เรียนมากนัก และค่อนข้างมีน้อยแม้กระทั่งในอินเทอร์เน็ตก็ตาม จากการที่ภายในหนังสือมีแต่ตัวอักษรล้วน ๆ นั้น ส่งผลทำให้นักเรียนไม่สนใจที่จะอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ เวลาที่ครูผู้สอนนักเรียนก็จะใช้วิธีการเขียนโครงสร้างประโยค ตัวอย่างประโยคลงบนกระดานหรือ Power point ซึ่งไม่ได้ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อมีรูปภาพต่าง ๆ นักเรียนสามารถจดจำเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณการออกแบบและเทคโนโลยี ๒๒ จากผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม พบว่าผู้เรียน ไม่สามารถเขียนอัลกอริทึมได้อย่างถูกต้อง จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึก Unplugged Codingเรียนรู้เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ในการประกอบการสอน ว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องดังกล่าวเพิ่มขึ้น มากน้อยเพียงใด อีกทั้งยังก่อให้เกิดแนวทางในการพัฒนา การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

## ๑.๒ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง มีวัตถุประสงค์ของ การวิจัยดังนี้

๑.๒.๑ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

๑.๒.๒ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและ  
วิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับ  
เกณฑ์สูงกว่าร้อยละ ๘๐

### ๑.๓ คำถามวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการ  
คำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง มีคำถามวิจัยดังนี้

๑.๓.๑ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและ  
วิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริ  
ทึม เป็นอย่างไร

๑.๓.๒ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและ  
วิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับ  
เกณฑ์เป็นอย่างไร

### ๑.๔ สมมติฐานการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการ  
คำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดภูเก็ต มีสมมติฐานการวิจัยดังนี้

๑.๔.๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการ คำนวณ ๒  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged  
Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าก่อนเรียน

๑.๔.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การ  
เขียนอัลกอริทึมมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

### ๑.๕ ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการ  
คำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding หน่วยที่ ๕ แนวคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

#### ๑.๕.๑ ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา  
๒๕๖๗ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จำนวน ๒๖ คน

#### ๑.๕.๒ ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเนื้อหา วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒  
หน่วยที่ ๕ แนวคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

#### ๑.๕.๓ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง อำเภอถลาง จังหวัดตรัง ภาคเรียนที่ ๒  
ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๗ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ จำนวน ๒๖ คน



#### ๑.๕.๔ ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

๑. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการคำนวณการออกแบบและเทคโนโลยี ๒ หน่วยที่ ๕ แนวคิดเชิงคำนวณ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

๒. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ ๕ แนวคิด เชิงคำนวณ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ ภาคเรียนที่ ๒ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๗ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง

#### ๑.๖ คำนิยามศัพท์

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยได้ให้ความหมายคำศัพท์ ดังนี้

๑.๖.๑ นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗

๑.๖.๒ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงหมายถึง สถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาพังกา ภูเก็ต ระนอง กระทรวงศึกษาธิการ วนทวงศ์ แขวงลำด้อยต้ง เขตหนองจอก จังหวัดตรัง ๑๐๕๓๐

๑.๖.๓ ชุดฝึก Unplugged Coding คือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ประกอบไปด้วยเนื้อหา ๒ ส่วน คือ (๑.) ส่วนเนื้อหา ผังงาน (Flowchart) (๒.) ส่วนเนื้อหา รหัสเทียม (Pseudo Code)

๑.๖.๔ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ซึ่งสามารถวัดได้จาก คะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

๑.๖.๕ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มี ๒ ประเภท คือ

(๑.) เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ผังงาน (Flowchart)

(๒.) เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม รหัสเทียม (Pseudo Code)

๑.๖.๖. เกณฑ์ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง สูงกว่าร้อยละ ๘๐

#### ๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลให้ครูผู้สอนนำมาวิเคราะห์ พิจารณา ปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ให้มีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ

## บทที่ ๒

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังนี้ค้นคว้าเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

๑. หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑.๑ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑.๒ คำอธิบายรายวิชา วิทยาการคำนวณ (ว๒๒๑๐๓)

๒. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓. ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๑ ความหมายของแบบทดสอบ

๓.๒ ประเภทของแบบทดสอบ

๓.๓ แบบทดสอบและการสร้าง

๔. ความหมายของเนื้อหาของการเขียนอัลกอริทึม

๕. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๖. กรอบแนวคิดในการวิจัย

**๒.๑ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐)**

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้กำหนดให้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาตินอกจากนี้ยังได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล การเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ (กระทรวงศึกษาธิการ. ๒๕๕๑)

สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.๒๕๖๐)

### **๒.๑.๑ สารและมาตรฐานการเรียนรู้การรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น ๔ สาร ได้แก่ สารที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สารที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สารที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ สารที่ ๔ เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม ๔ สาร ได้แก่ สารชีววิทยา สารเคมี สารฟิสิกส์ และสารโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายละเอียด ดังนี้

#### **สารที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๑.๑ – ว ๑.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

#### **สารที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๒.๑ – ว ๒.๓ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

#### **สารที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ**

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว ๓.๑ – ว ๓.๒ สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

#### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

จากมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานได้มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้นต่างกันไป เมื่อพิจารณาถึงหลักสูตร และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะพบว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งที่ควรปลูกฝังให้กับผู้เรียนนั้นไม่ใช่ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ควรปลูกฝังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วยถ้าผู้เรียนเกิดความสนใจสนุกสนานควบคู่ไปกับการได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม มีกระบวนการในการคิดตามระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์อย่างถูกวิธี สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ และสามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคมต่อไป

#### **๒.๑.๒ คำอธิบายรายวิชา วิทยาการคำนวณ (ว๒๒๑๐๓)**

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

#### **สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด**

#### **สาระที่ ๔ เทคโนโลยี**

มาตรฐาน ง ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### **ตารางที่ ๑ ตารางแสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

| ชั้น | ตัวชี้วัด                                                                                                            | สาระการเรียนรู้แกนกลาง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ม. ๒ | ๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• แนวคิดเชิงคำนวณ</li> <li>• การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงสื่อให้หาได้ง่ายที่สุด</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|      | ๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ตัวดำเนินการบูลีน</li> <li>• ฟังก์ชัน</li> <li>• การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน</li> <li>• การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ</li> <li>• การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร</li> </ul> |
|      | ๓. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น | <ul style="list-style-type: none"> <li>• องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์</li> <li>• เทคโนโลยีการสื่อสาร</li> <li>• การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|      | ๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติ เมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่</li> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล</li> <li>• การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน</li> <li>• การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล</li> </ul>                                                                                     |

## ๒.๒ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผลการสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (๒๕๔๘:๑๒๕) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (๒๕๔๙: ๔๒) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง ๓ ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ฐิติชัย รักบำรุง (๒๕๕๑ : ๒๑) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของผู้เรียนที่วัดได้โดยวัดพฤติกรรมทั้ง ๓ ด้าน ดังนี้

๑. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว เกี่ยวข้องกับ ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการของวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒

๒. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายความ และการแปลความหมาย ความรู้ที่ได้โดยอาศัยข้อเท็จจริง

๓. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป

ฐิติชัย รักบำรุง (๒๕๕๑ : ๒๑) กล่าวถึงการเรียนการสอนตามทฤษฎี Constructivist Theory ว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและสร้างความรู้ขึ้นมาตามทฤษฎี Constructivist Theory โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะของการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้ทบทวนความรู้ รับความรู้ แสวงหาความรู้ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนเกิดเป็นประสบการณ์ ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือผลที่เกิดจากการได้รับการค้นคว้า เรียนรู้ ได้รับอบรม สั่งสอน ซึ่งสามารถถ่ายทอดออกมาทางด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

## **๒.๓ ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

### **๒.๓.๑ ความหมายของแบบทดสอบ**

ชาวล แพร่ตกุล (๒๕๕๒ : ๗๓-๗๔) ได้อธิบายแบบทดสอบว่า คือชุดของคำถาม หรือกลุ่มงาน ใด ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบ แสดงพฤติกรรม อย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้ผู้สอบ สังเกตได้ และวัดได้พึงเห็นว่าเรื่องราวของการทดสอบทั้งหลายนั้น จะต้องประกอบด้วยภาคกระตุ้นยูแหย์ (Stimulus) กับภาคตอบสนอง (Response) เสมอ เมื่อเราต้องการจะวัดอะไร ๆ ในตัวเด็ก เราก็ต้องมานั่งคิดสร้างสถานการณ์ที่เหมาะสมขึ้นมาสักอย่างหนึ่ง แล้วนำไปกระตุ้นเตือน หรือนำไปทำกิจกรรกับเด็ก โดยสร้างเป็นคำถามในกระดาษ หรือถามปากเปล่า หรือจะเอาเด็กมามัดมือ ปิดตาอะไร ๆ ก็ได้ทั้งนั้น แล้วจึงดูว่า เด็กจะทำปฏิกิริยาโต้ตอบออกมาอย่างไร และวัดได้มากน้อยเท่าใด

สิ่งที่เราใช้เป็นตัวกระตุ้นยูแหย์ให้เด็กเกิดปฏิกิริยานี้ เรียกว่าแบบทดสอบ ถ้าแหย์แล้วเด็กยังเฉย ๆ ไม่แสดงอะไรออกมาหรือแสดงออกมา แต่เราวัดไม่ได้ สิ่งนั้นไม่เรียกว่าแบบทดสอบ เช่น ผูกตาเด็กให้มืด แล้วใช้กระดาษสีต่าง ๆ เป็นเครื่องแหย์ ให้เด็กแสดงปฏิกิริยาตอบว่า เป็นสีอะไรนั้น ไม่นับว่าเป็นการทดสอบ เพราะเด็กไม่แสดงพฤติกรรมอะไร ๆ ที่มึนัยสำคัญ ได้ตอบออกมาให้เราสังเกตเห็นและวัดได้ฉะนั้น

กระดาษสีชุดนี้ยังไม่ใช่เครื่องมือวัด และก็ไม่นับเป็นเครื่องแบบทดสอบด้วย ถ้าเปิดผ้าออกแล้วให้เด็กเรียงลำดับกระดาษสีเหล่านั้นว่าแผ่นใดมีสีเข้มมากไปหาเข้มน้อยกว่ากัน ซึ่งเด็กสามารถแสดงปฏิกิริยาเรียงกระดาษสีให้ครูดูได้ และครูสามารถวัดได้ว่าใครเรียงถูกผิดมากน้อยกว่ากัน เช่นนี้แล้วแผ่นกระดาษสีชุดนั้นก็เรียกว่าแบบทดสอบได้

จากนี้จะเห็นว่าใคร ๆ ที่มีความคิด ก็สามารถสร้างแบบทดสอบได้โดยเฉพาะพวกครู-อาจารย์ ยิ่งควรต้องถือเป็นหน้าที่สำคัญ ที่จะต้องคิดสร้างสรรค์เครื่องมือวัดให้ดีกว่า และแปลกกว่าที่เคยรู้จักมาแล้ว เพื่อการวัดผลได้สมบูรณ์ยิ่ง ๆ ขึ้น เราจะสร้างเป็นรูปแบบใด ๆ ก็ได้ ถ้าเป็นเครื่องมือนี้ ก็สามารถใช้เป็นตัวกระตุ้น ให้เด็กสำแดงพฤติกรรมที่เราต้องการวัด ออกมาให้ประจักษ์ และเรามีวิธีวัดปริมาณพฤติกรรมนั้น ๆ ได้ แบบทดสอบไหนจะดีกว่ากัน อยู่ตรงที่ของใคร จะสามารถชี้เส้นสมรรถภาพนั้นได้ตรง และเหมาะสมมากกว่ากันเป็นสำคัญ

แบบทดสอบชนิดที่ใช้กันมากในโรงเรียน คือประเภทข้อเขียน ถ้าใช้กับเด็กมาก ๆ ก็นิยมใช้แบบปรนัย เพื่อให้ผลทดสอบเชื่อมั่นได้มาก ๆ มีความเที่ยงตรงสูง ๆ และให้ความยุติธรรมมากที่สุดด้วย ข้อสอบปรนัยที่แล้ว ๆ มามักถูกโจมตีบ่อย ๆ ก็เนื่องจากยังไม่รู้เทคนิคของการเขียน และยังไม่ทราบว่าควรเขียนคำถามด้านใดบ้างนั่นเอง แท้จริงแล้ว อย่างน้อยที่สุด ๘๐% ของทุก ๆ สิ่งที่ยกตัวอย่างวัดได้นั้นสามารถวัดได้ด้วยข้อสอบปรนัย (ที่ดี) ทั้งสิ้น และยิ่งจะให้ผลเข้ากับหลักเกณฑ์มากกว่าเสียด้วยซ้ำไป นาน ๆ จึงจะมีความจำเป็นสักครั้งที่จะต้องอาศัยแบบความเรียงหรือแบบอัตนัย ดังเช่นในการสอบของนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ หรือเรื่องจำเป็นเฉพาะเจาะจงจะวัดความสามารถในการเขียน

ซวาล แพร์ตกุล (๒๕๕๒ : ๕๔, ๗๔) ในการจำแนกประเภทของการทดสอบนี้ก็เช่นเดียวกับเรื่องแม่ค้าแยกประเภทส้ม กล่าวคือ เราควรเอาใจใส่ให้นักเรียนอยู่ ๓ ฝ่ายใหญ่ ๆ คือ ๑) ฝ่ายสติปัญญา หรือที่เรียกว่าด้านการศึกษา ด้านสมอง อันได้แก่ความรู้ ความฉลาด ความถนัด และทักษะสมอง ๒) ฝ่ายจิตใจหรืออารมณ์ ที่เรียกว่าด้านการปรับตัว อันได้แก่ทัศนคติ ความสนใจ และความนิยมชมชื่น และ ๓) ฝ่ายร่างกาย ที่เรียกว่าความคล่องแคล่วสอดคล้อง ประสานสัมพันธ์กัน ระหว่างจิตใจกับการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ หรืออริยาบถต่าง ๆ

หากจะยึดหลักเกณฑ์ โดยถือเอาหน้าที่หรือการงาน ตามแบบทดสอบจะสามารถปฏิบัติได้แล้ว ก็อาจแบ่งการทดสอบในโรงเรียน ออกเป็นสามประเภทใหญ่ กับชนิดย่อย ๆ ของแต่ละประเภทดังนี้

#### ๑. แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

๑.๑ แบบทดสอบของครู (Teacher-made Test)

๑.๒ แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

#### ๒. แบบทดสอบความถนัด (Aptitude Test)

๒.๑ ความถนัดในการเรียน (Scholastic Aptitude Test)

๒.๒ ความถนัดเฉพาะ (Specific Aptitude Test)

#### ๓. แบบทดสอบบุคคลกับสังคม (Personal-social Test) หรือการปรับตัว

๓.๑ ทัศนคติ (Attitude)

๓.๒ ความสนใจ (Interest) และอื่น ๆ

เยาวดี รามชัยกุล วิบูลย์ศรี (๒๕๕๒ : ๑๖) กล่าวถึงแบบสอบผลสัมฤทธิ์ว่า ความหมายทั่วไปของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ คือ แบบวัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะสาขาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน ลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งที่เป็นข้อเขียน (Paper and Pencil Test) และที่เป็นภาคปฏิบัติจริง (Performance Test)

### ๒.๓.๒ ประเภทของแบบทดสอบ

เยาเวรศ จันทะเสน (๒๕๖๓) กล่าวถึงประเภทแบบทดสอบว่า แบบทดสอบนั้นสามารถแบ่งได้หลายประเภท แล้วแต่ว่าจะยึดอะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งจะยกตัวอย่างการแบ่งประเภท พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้

#### ๑. แบ่งตามสิ่งที่วัด แบ่งออกได้ ๓ ประเภท คือ

๑.๑ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึงข้อสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด คือ

๑.๑.๑ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) เป็นข้อสอบมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเท่านั้น ไม่นำไปใช้กับกลุ่มอื่น

๑.๑.๒ แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งจนมีคุณภาพสมบูรณ์ อีกทั้งยังมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ไว้สำหรับเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนต่างกลุ่มกันได้อีกด้วย

๑.๒ แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude) เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนว่าจะเรียนได้ไกลหรือประสบผลสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการทำนายหรือพยากรณ์อนาคตของผู้เรียน แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด คือ

๑.๒.๑ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ภาษา คณิตศาสตร์

๑.๒.๒ แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่าง (Specific Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องกับอาชีพต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางศิลปะ เครื่องยนต์

๑.๓ แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวให้เข้ากับสังคม เช่น แบบทดสอบวัดเจตคติ ความสนใจ

#### ๒. แบ่งตามลักษณะการเขียนตอบ แบ่งเป็น ๒ ประเภทคือ

๒.๑ แบบทดสอบอัตนัย (Subjective) หรือแบบทดสอบความเรียง หรือแบบทดสอบเรียงความ (Essay) หมายถึงแบบทดสอบที่กำหนดปัญหา แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบยาว ๆ

๒.๒ แบบทดสอบปรนัย (Objective) แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ๔ แบบ คือ

๒.๒.๑ แบบถูก-ผิด (True- False)

๒.๒.๒ แบบเติมคำ (Completion)

๒.๒.๓ แบบจับคู่ (Matching)

๒.๒.๔ แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

#### ๓. แบ่งตามวิธีการตอบ แบ่งได้ ๓ ประเภท คือ

๓.๑ แบบให้ลงมือกระทำ (Performance Test) หมายถึงข้อสอบภาคปฏิบัติทั้งหลาย เช่น พลศึกษา การฝีมือ การปรุงอาหาร เป็นต้น

๓.๒ แบบให้เขียนตอบ (Paper-Pencil Test) หมายถึงข้อสอบที่ต้องใช้การเขียนตอบทั้งหมด

๓.๓ แบบสอบปากเปล่า (Oral Test) หมายถึง การถามตอบแบบปากเปล่า โดยการโต้ตอบกันทางคำพูด การสอบแบบนี้จะสอบทีละคน (Individual Test) เช่น การสอบสัมภาษณ์

#### ๔. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ



๔.๑ แบบใช้ความเร็ว (Speed Test) ข้อสอบประเภทนี้จะมีจำนวนข้อมาก ๆ และง่าย แต่จะจำกัดเวลา เช่น ข้อสอบวิชาเลขคณิตคิดในใจ ข้อสอบวัดทักษะทางตา

๔.๒ แบบให้เวลามาก ๆ (Power Test) ข้อสอบประเภทนี้ มักจะเป็นข้อสอบอัตนัย เพื่อทดสอบความรู้ที่มีอยู่ว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยให้เวลานาน ๆ หรือบางครั้งก็ให้น่ากลับไปทำที่บ้าน เช่น รายงาน ภาคนิพนธ์ วิทยานิพนธ์

## **๕. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ อาจแบ่งออกได้ ดังนี้**

๕.๑ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาเป็นเรื่อง ๆ ไป

๕.๒ แบบทดสอบเพื่อทำนาย (Prognostic Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) สูง เพื่อใช้ทำนายว่าจะเรียนสำเร็จหรือไม่ในอนาคต ซึ่งส่วนมากจะเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดในการเรียน

## **๖. แบ่งตามความถี่ในการสอบ แบ่งออกได้ ๒ ประเภท คือ**

๖.๑ แบบทดสอบย่อย (Formative Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหลังจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

๖.๒ แบบทดสอบรวม (Summative Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหลังจากที่ศึกษาจบรายวิชานั้นทั้งหมดแล้ว เพื่อจะประเมินผลว่านักเรียนสอบได้ หรือตก ผ่านหรือไม่ผ่าน

## **๒.๓.๓ แบบทดสอบและการสร้าง**

เยาเวรศ จันทะแสน (๒๕๖๗) กล่าวถึงแบบทดสอบที่นิยมใช้ในการเรียนการสอนนั้นเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีหลายประเภทและมีหลักวิธีการสร้างดังนี้

### **๑.ข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective or Easy Test)**

ข้อสอบอัตนัยมีเฉพาะคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้สามารถแสดงออก โดยใช้ภาษาของตนเองเขียนตอบตามเสรีภาพ ตามความรู้และความคิดเห็นของแต่ละคน

#### **หลักการสร้างข้อสอบอัตนัย**

๑. เขียนคำชี้แจงให้ชัดเจนเกี่ยวกับการตอบคำถาม เวลาที่ใช้สอบ และคะแนนเต็มในแต่ละข้อ
๒. ควรใช้ถามในสิ่งที่ข้อสอบอัตนัยสามารถวัดได้ดีที่สุด เช่น การบรรยาย การแสดงความคิดเห็นและข้อวิจารณ์ต่าง ๆ และพยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นความรู้ความจำ
๓. การออกข้อสอบควรคำนึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายที่วางไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยเลือกถามเฉพาะจุดที่สำคัญ ๆ ของเรื่อง
๔. พยายามให้ความยาวของข้อสอบ (จำนวนข้อสอบ) พอเหมาะกับเวลาที่กำหนดให้เพราะผู้สอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมและจัดระบบความคิดและเขียนตอบ
๕. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น มี ๕ ข้อให้เลือกทำ ๔ ข้อ เพราะอาจมีการได้เปรียบ-เสียเปรียบ อันเนื่องมาจากข้อสอบมีความยากง่ายไม่เท่ากัน ทำให้คะแนนที่ได้เปรียบเทียบกันไม่ได้ อีกทั้งยังเป็นการไม่ยุติธรรมสำหรับผู้ที่ตอบคำถามได้ทุกข้อ

#### **หลักการตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัย**

๑. สร้างรายการคำตอบให้สมบูรณ์ และกำหนดคะแนนของแต่ละคำตอบ
๒. ควรให้คะแนนคำตอบที่เป็นการรวบรวมความคิด ลักษณะการเขียนชัดเจน การอธิบายความถูกต้องของแต่ละตอน

๓. ควรตรวจสอบข้อสอบของผู้เรียนทีละข้อพร้อม ๆ กันไปทุกคนเสร็จแล้วจึงค่อยตรวจสอบข้อต่อไป
๔. ควรประเมินผลงานตามที่ตอบ ไม่ใช่ตามความรู้สึกรู้สึกหรือความประทับใจของผู้ตรวจ
๕. ถ้าเป็นไปได้ น่าจะมีผู้ตรวจอย่างน้อย ๒ คนตรวจข้อสอบข้อเดียวกัน เพื่อตรวจสอบความยุติธรรมในการให้คะแนน

## ๒. ข้อสอบปรนัย (Objective Test)

ลักษณะโดยทั่วไปของข้อสอบปรนัย จะประกอบด้วย ๒ ส่วน คือคำถาม และคำตอบ ตัวคำถามของข้อสอบปรนัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความรู้ความสามารถต่าง ๆ ตามที่ผู้ถามต้องการ ซึ่งจะวัดตั้งแต่ความจำผิวเผินไปจนถึงวัดพฤติกรรมที่ลึกซึ้งคือการประเมินค่า คำถามแต่ละข้อจะถามเฉพาะจุดเล็ก ๆ ของเนื้อหา ดังนั้นจึงมีจำนวนมากข้อ ส่วนคำตอบของคำถามประเภทนี้ผู้ตอบต้องใช้เวลาในการคิดและการตอบเป็นส่วนใหญ่ การเขียนตอบจะใช้เวลาน้อยซึ่งอาจเขียนเป็นประโยคสั้น ๆ หรือทำเครื่องหมายบนคำตอบที่ต้องการ ดังนั้น สารสำคัญของผู้ตอบที่ต้องปฏิบัติมี ดังนี้

๑. ต้องอ่านข้อสอบที่มีทั้งคำถามและคำตอบที่สมบูรณ์ ทำให้ผู้ตอบไม่มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นในคำตอบนั้นเลย

๒. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จากตัวเลือกที่ผู้เขียนข้อสอบกำหนดมาให้

๓. ต้องตอบคำถามจากข้อสอบหลายข้อ

ข้อสอบปรนัยสามารถแบ่งแยกย่อยได้ ๕ ประเภท คือ

๑. แบบตอบสั้น ๆ

๒. แบบเติมคำ

๓. แบบจับคู่

๔. แบบถูก-ผิด

๕. แบบเลือกตอบ

ซึ่งจะขอเสนอรายละเอียดในแต่ละประเภท ดังนี้

### ๑. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)

ลักษณะข้อสอบ จะประกอบด้วยคำถามที่สมบูรณ์ ต้องกำหนดให้ผู้ตอบแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการเขียนตอบ โดยตัวคำตอบจะมีลักษณะเป็นคำเดี่ยว ๆ หรือประโยคสั้น ๆ

### ๒. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)

ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบเติมคำจะเขียนประโยคหรือข้อความตอนนำไป แล้วเว้นว่างข้อความหรือท้ายข้อความสำหรับให้เติมคำ เพื่อให้ข้อความนั้นถูกต้องสมบูรณ์ การเว้นช่องว่างให้เติมอาจเว้นมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

### ๓. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบจะประกอบไปด้วยภาคคำถาม และภาคคำตอบ โดยผู้ตอบจะต้องจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบที่กำหนดให้ตรงกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล ตัวอย่าง เช่น

#### ความแตกต่างของข้อสอบอัตนัยและปรนัย

ทั้งข้อสอบอัตนัยและปรนัยต่างก็เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ข้อสอบทั้งสองชนิดนี้ต่างก็มีข้อแตกต่างพอสรุปได้ ตามตารางที่ ๑

## ตารางที่ ๒ ตารางแสดงความแตกต่างของข้อสอบอัตนัยและปรนัย

| ลักษณะ                              | ข้อสอบปรนัย                                                                                           | ข้อสอบอัตนัย                                                                            |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ๑. วัดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน | - ความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ และการวิเคราะห์ ไม่เหมาะที่จะใช้วัด<br>การสังเคราะห์และการประเมินค่า | - ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า ไม่เหมาะที่จะใช้วัดความรู้ ความจำ |
| ๒. การสุ่มเนื้อหา                   | - ใช้จำนวนข้อสอบมาก ทำให้สุ่มเนื้อหาได้มาก                                                            | - ใช้จำนวนข้อสอบน้อย ทำให้สุ่มเนื้อหาได้น้อย                                            |
| ๓. การเตรียมการ                     | - ข้อสอบที่ดีสร้างยาก และใช้เวลาสร้างนาน                                                              | - ข้อสอบที่ดีสร้างยาก แต่ทำได้ง่ายกว่าแบบปรนัย                                          |
| ๔. การให้คะแนน                      | - ยุติธรรม ง่ายและมีความเชื่อมั่นสูง                                                                  | - ลำเอียงยากและมีความเชื่อมั่นต่ำ                                                       |
| ๕. ปัจจัยที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน   | - เนื่องจากการอ่านข้อสอบ และการเดาของผู้สอบ                                                           | - เนื่องจากลายมือ และวิธีเขียนของผู้สอบ                                                 |
| ๖. ผลต่อการเรียนรู้                 | - กระตุ้นให้ผู้เรียนจำ แปลความ วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้อื่น                                         | - กระตุ้นให้ผู้เรียนจัดระบบ ผสมผสานและแสดงออกซึ่งความคิดของตน                           |

ที่มา : เยาวเรศ จันทะแสน (๒๕๖๗)

### ๒.๔ ความหมายของเนื้อหาของ การเขียนอัลกอริทึม

วุฒิชัย เกษพานิช. (๒๕๔๖) อัลกอริทึม มีที่มาจากชื่อของนักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซียในยุคศตวรรษที่ ๙ ชื่ออะบู अबดุลลาห์ มุฮัมหมัด บิน มุซา อัลคาวาริซมีย (Abu Abdillah Muhammad binMusa al-Khawarizmi) คำว่าอัลคาวาริซมีย (al-Khawarizmi) ได้เพี้ยนเป็นอัลกอริทึม (Algoritmi) เมื่องานเขียนของเขาได้รับการแปลเป็นภาษาละติน แล้วกลายเป็นอัลกอริทึม (Algorithm) ซึ่งหมายถึงกฎที่ใช้ในการคิดคำนวณเลขคณิตในช่วงศตวรรษที่ ๑๘ ในปัจจุบันคำนี้ได้มีความหมายที่กว้างขึ้นโดยหมายรวมถึงขั้นตอนวิธีการในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีนักการศึกษา นักวิชาการ ให้ความหมายของคำว่า อัลกอริทึม (Algorithm) ไว้หลายท่าน ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์คำว่า “Algorithm” ใช้คำว่า “ขั้นตอนวิธี” หมายถึง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาเชิงคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง ขั้นตอนหรือลำดับการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมเห็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายขึ้น

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง แนวคิดอย่างมีเหตุผลที่ผู้เขียนโปรแกรมใช้ในการอธิบายวิธีการอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับในการที่จะพัฒนาโปรแกรมนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงานและความถูกต้องในแต่ละขั้นตอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง กระบวนการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่มีลำดับการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนแล้วได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ซึ่งในการเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมอัลกอริทึมมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะ เป็นการจัดลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหรือจัดการความคิดให้เป็นขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกรรมวิธีแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ การเขียนอัลกอริทึมจึงเป็นการแสดงลำดับการทำงานตาม

คุณสมบัติด้านการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ที่พร้อมจะนำไปแปลงเป็นลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามอัลกอริทึมที่กำหนดไว้ และการเขียนอัลกอริทึมออกมาให้ตรวจสอบความถูกต้องได้ครบถ้วนขึ้น

### หลักการเขียนอัลกอริทึม

สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. (๒๕๖๑) กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดจุดเดียวในการมีจุดเริ่มต้นหลายที่จะทำให้กระบวนการวิธีสืบสน จนในที่สุดอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถทำงานได้เลยกำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นตอนหนึ่ง ไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร ควรกำหนดให้ชัดเจนการทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับนอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อยอดด้วยเพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่ายผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ดีนั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้าไปให้กับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการการออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ เช่น การออกแบบโดยคิดว่าล่วงหน้าว่าหากผู้ใช้โปรแกรมป้อนข้อมูลเข้าผิดประเภท โปรแกรมจะมีการเตือนว่าผู้ใช้งานมีการใส่ข้อมูลที่ผิดประเภทโดยโปรแกรมจะไม่รับข้อมูลนั้น เพื่อให้ใส่ข้อมูลใหม่อีกครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของโปรแกรมได้

### ประโยชน์ของอัลกอริทึม

ประโยชน์ของอัลกอริทึม (Algorithm) คือ ทำให้ไม่สับสนกับวิธีดำเนินงาน เพราะทุกอย่างจะถูกจัดเรียงเป็นขั้นตอนมีวิธีการและทางเลือกไว้ให้ เมื่อนำมาใช้จะทำให้การทำงานสำเร็จอย่างรวดเร็ว ทำให้ปัญหาลดลงหรือสามารถค้นหาต้นเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากกระบวนการถูกแยกแยะกิจกรรม ขั้นตอน และความสัมพันธ์ ออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

### รูปแบบการเขียนอัลกอริทึม

การเขียนอัลกอริทึมมีหลายรูปแบบ โดยผู้เขียนสามารถใช้อัลกอริทึมหลายรูปแบบประกอบกันในการออกแบบอัลกอริทึมนั้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมได้

**๑.แบบลำดับ (Sequential)** มีลักษณะการทำงานจะเป็นไปตามขั้นตอน ก่อน-หลัง ต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ โดยการทำงานแต่ละขั้นตอนต้องทำให้เสร็จก่อน แล้วจึงไปทำขั้นตอนต่อไป

ตัวอย่าง เช่น อัลกอริทึมแบบลำดับ การทอดไข่เจียว มีลำดับขั้นตอนดังนี้

๑. เริ่มต้น ๒. หยิบไข่ไก่ ๓.ตอกไข่ไก่ใส่ภาชนะ ๔.ปรุงรส ด้วยเครื่องปรุง ๕.ตีไข่ด้วยช้อนส้อม
๖. ตั้งกระทะบนเตา ๗.เปิดแก๊ส และติดไฟ ๘.ใส่น้ำมันพืช ๙.นำไข่ที่ปรุงรสแล้วใส่ลงในกระทะ
๑๐. ทอดจนสุก ๑๑. ตักขึ้นใส่จานที่เตรียมไว้ ๑๒. จบการทำงาน

**๒.แบบทางเลือก (Decision)** อัลกอริทึมรูปแบบนี้ มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนดเส้นทางการทำงานของกระบวนการแก้ปัญหา โดยตัวเลือกนั้นอาจจะมีตั้งแต่ ๒ ตัวขึ้นไป เช่น สอบข้อเขียน คะแนนเต็ม ๕๐ ได้คะแนน ๓๐ สอบผ่าน ถ้าต่ำกว่า ๓๐ สอบไม่ผ่าน

ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมแบบทางเลือก อัลกอริทึมตัดเกรดวิชาคอมพิวเตอร์

- ๑.เริ่มต้น ๒. คะแนนสอบของนักเรียน ๓. ตรวจสอบคะแนน (คะแนนที่สอบผ่าน ๕๐ คะแนน)
- ๔.ถ้ามากกว่า ๕๐ คะแนน สอบผ่าน ๕. ถ้าน้อยกว่า ๕๐ คะแนน สอบตก ๖. ประกาศผล ๗. จบการทำงาน

**๓.แบบทำซ้ำ (Repetition)** อัลกอริทึมแบบนี้คล้ายกับแบบทางเลือก คือ มีการตรวจสอบเงื่อนไข แต่แตกต่างกันตรงที่เมื่อการทำงานตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โปรแกรมจะกลับไปทำงานอีกครั้งวนการทำงานแบบนี้เรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้จึงหยุดการทำงานหรือทำงานในขั้นต่อไป

ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมแบบทำซ้ำ อัลกอริทึมการซื้อมังคุด ๑ กิโลกรัม

๑. เริ่มต้น ๒. หยิบถุงพลาสติก ๓. หยิบมังคุดมาเลือก โดยกดที่เปลือกที่นุ่มๆ ๔. ตรวจสอบเงื่อนไข (น้อยกว่า ๑ กิโลกรัม) ๕. ถ้าจริง เลือกมังคุดต่อ ๖. ถ้าเท็จ หยุดเลือก ๗. จ่ายเงินให้กับ ผู้ที่ขาย ๘.จบการทำงาน

### คุณลักษณะการเขียนอัลกอริทึม

สมชาย ประสิทธิ์จุตระกูล. (๒๕๔๓) ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหามหลายวิธี ดังนั้นการเขียนอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาแต่ละปัญหาก็มีหลายวิธีด้วย แต่ละวิธีมีทั้งข้อเด่นข้อด้อย ดังนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับงานและสภาพแวดล้อมในขณะนั้น โดยทั่วไปอัลกอริทึมที่ดี ต้องคุณลักษณะดังต่อไปนี้มีความถูกต้อง ความถูกต้องเป็นคุณสมบัติข้อแรกที่จะต้องพิจารณา นั่นคือเมื่อทำงานตามอัลกอริทึม แล้วจะต้องได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมไม่ถูกต้อง จะถือว่าไม่ใช่อัลกอริทึมที่ดี โดยที่ไม่จำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติข้ออื่นๆใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยที่สุดสั้น กระชับ มีเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นเท่านั้นใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำน้อยที่สุด เนื้อที่ในหน่วยความจำจะถูกใช้สำหรับเก็บค่าของตัวแปร และเก็บคำสั่งที่ใช้ในการทำงาน ดังนั้น ถ้าอัลกอริทึมยาวเกินความจำเป็น จะทำให้ใช้เนื้อที่มาก และ ถ้ามีตัวแปรมากเกินความจำเป็น ก็จะทำให้เสียเนื้อที่ในหน่วยความจำไปด้วยมีความยืดหยุ่นในการใช้งานใช้เวลาในการพัฒนาน้อยที่สุด เมื่อนำอัลกอริทึมไปแปลงเป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องใช้เวลาอันน้อยที่สุดง่ายต่อการทำความเข้าใจ

### การวิเคราะห์อัลกอริทึม

การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีการ ต้องทำการแยกแยะระบบว่าเป็นข้อมูลเข้า หรือออกดังนี้

๑. อะไรเป็นข้อมูลเข้า (Input)
๒. วิธีการประมวลผลที่จะนำมาซึ่งคำตอบ (Process)
๓. อะไรเป็นข้อมูลออก (Output)

### เครื่องมือช่วยในการเขียนอัลกอริทึม

การเขียนอัลกอริทึม เป็นการวางแผนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โดยจะอธิบายการทำงานที่ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม ช่วยให้เขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น ช่วยให้โปรแกรมมีข้อผิดพลาดน้อยลง นอกจากนี้ยังช่วยตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม ทำให้ทราบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องดูจากโปรแกรมจริง

ในการเขียนอัลกอริทึม มีเครื่องมือช่วยในการเขียนที่นิยมใช้ ๓ แบบ คือ

๑. บรรยาย (narrative description)
๒. ผังงาน (flowchart)
๓. รหัสจำลอง (pseudo code)

๑. การเขียนอัลกอริทึมแบบบรรยาย เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานในลักษณะการบรรยายเป็นข้อความด้วยภาษาพูดใด ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาเกาหลี ภาษาญี่ปุ่น หรือ ภาษาจีน เป็นต้น ขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เขียนอัลกอริทึม มักเขียนบรรยายขั้นตอนการทำงานเป็นข้อๆ

๒. การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานจะแสดงขั้นตอนการทำงานในลักษณะของรูปภาพหรือสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐาน ไม่อ้างอิงภาษาใดภาษาหนึ่ง ทำให้เห็นลำดับการทำงานก่อนหลังได้ชัดเจน

๓. การเขียนอัลกอริทึมโดยใช้รหัสจำลอง เป็นการเขียนขั้นตอนการทำงานในลักษณะของคำอธิบายที่มีรูปแบบโครงสร้างชัดเจน ไม่ขึ้นกับภาษาใดภาษาหนึ่ง แต่สามารถเปลี่ยนเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ได้ง่าย ดังนั้นโครงสร้างส่วนใหญ่จึงนิยมใช้คำสั่งเฉพาะที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์เพื่อแทนการทำงานต่าง ๆ เช่น Read if Case หรือ While/Do เป็นต้น การเขียนอัลกอริทึมมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. รูปแบบเป็นภาษาพูดง่าย ๆ ภาษาอังกฤษ หรือภาษาไทยก็ได้
๒. ไม่มีกฎที่แน่นอนตายตัว แต่ลักษณะคล้ายกับภาษาคอมพิวเตอร์
๓. ไม่เจาะจงภาษาคอมพิวเตอร์ใดภาษาหนึ่ง
๔. ใช้คำเฉพาะ (Keyword)
๕. เริ่มต้น คือคำสั่งที่อยู่บรรทัดแรก และ สิ้นสุด คือ คำสั่งที่อยู่บรรทัดสุดท้าย
๖. ใช้ย่อหน้าในการเขียนการทำงานย่อยที่อยู่ภายใน
๗. ไม่ระบุอุปกรณ์ในการรับข้อมูลหรือแสดงผลข้อมูล
๘. ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ควรอยู่ในรูปของตัวแปร

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า อัลกอริทึม (Algorithm) เป็นวิธีการในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่มีลำดับการทำงานเป็นขั้นตอนชัดเจน และปฏิบัติตามขั้นตอนแล้วได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ อัลกอริทึมที่ดีจะต้องมีความถูกต้อง ทำงานได้เร็ว สั้น กระชับ ใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำน้อย มีความยืดหยุ่นเขียนโปรแกรมได้เร็ว และง่ายต่อการทำความเข้าใจ การเขียนอัลกอริทึมเป็นการวางแผนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โดยจะอธิบายการทำงานที่ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม ช่วยให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น ลดข้อผิดพลาดของโปรแกรม และช่วยตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม การเขียนอัลกอริทึมมีเครื่องมือช่วยในการเขียน คือ การบรรยาย ผังงาน และ ซูโดโค้ด การเขียนแบบบรรยายจะเขียนบรรยายด้วยภาษาพูดใด ๆ ทำให้แปลงเป็นโปรแกรมได้ยาก การเขียนแบบผังงานจะเขียนเป็นรูปภาพโดยใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ทำให้มองเห็นลำดับการทำงานของอัลกอริทึมได้ชัดเจน แปลงเป็นโปรแกรมก็ทำได้ง่ายและเร็ว การเขียนแบบรหัสเทียมจะกึ่งบรรยายร่วมกับคำเฉพาะซึ่งจะใกล้เคียงกับภาษาคอมพิวเตอร์ทำให้แปลงเป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ก็ทำได้ง่ายและเร็วกว่าการเขียนแบบผังงาน

อัลกอริทึม (Algorithm) คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เมื่อนำเข้าอะไร แล้วจะต้องได้ผลลัพธ์เช่นไร กระบวนการนี้ประกอบด้วยจะประกอบด้วย วิธีการเป็นขั้นๆ และมีส่วนที่ต้องทำแบบวนซ้ำอีก จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน

## ๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

จารุณี สุทธิสุวรรณ (๒๕๔๕ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาดนตรีและนาฏศิลป์ เรื่อง การแสดง พื้นเมืองของท้องถิ่นภาคเหนือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม สำหรับใช้ประกอบการสอน วิชาดนตรีและนาฏศิลป์ เรื่อง การแสดง พื้นเมืองของท้องถิ่นภาคเหนือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ๒) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ก่อนและหลังการอ่านหนังสือ เพิ่มเติม และ ๓) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) หนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง การแสดงพื้นเมืองของท้องถิ่นภาคเหนือมีประสิทธิภาพ ๘๐.๑๓/๘๐.๒๓ ตามเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่กำหนดไว้ ๒) การอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม ทำให้คะแนนก่อนเรียน

และหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และ ๓) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบทุกสิ่งจากการ อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม เมื่ออ่านแล้ว

ได้รับความรู้ ความสนุกสนานเพลิดเพลิน นอกจากนี้ นักเรียนเกิดความรู้สึกรัก ภาควิชาในศิลปะการแสดง  
พื้นเมืองของท้องถิ่นภาคเหนือ และต้องการอนุรักษ์ สืบทอดการแสดงนี้ให้คงอยู่ต่อไป

เรณู อภินันธวัชพงศ์ (๒๕๔๖ : ๗-๙) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนการ์ตูนเรื่องทศนิยมเพื่อใช้  
ในการสอนซ่อมเสริม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โดยบทเรียนการ์ตูนเรื่อง ทศนิยม พัฒนา  
มาจาก หนังสือการ์ตูนโดราเอมอน โดยถ่ายขยายให้มีขนาดใหญ่กว่าต้นฉบับของเดิม คือมีขนาด A๔ เพื่อให้  
ขนาดของตัวหนังสือชวนอ่านและตกแต่งระบายสีให้สวยงาม มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ ๑) เพื่อ  
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการฝึกโดยใช้บทเรียนการ์ตูนเรื่องการบวกทศนิยม ๒)  
เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการฝึกโดยใช้บทเรียนการ์ตูนเรื่องการลบทศนิยม  
และ ๓) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการฝึกโดยใช้บทเรียนการ์ตูนเรื่องการคูณ  
ทศนิยม ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ภายหลังการใช้บทเรียนการ์ตูนเรื่องการบวก  
ทศนิยม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น เท่ากับ ๕.๕๐ ๒) ภายหลังการใช้บทเรียนการ์ตูน  
เรื่องการลบทศนิยม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เท่ากับ ๔.๘๔ และ ๓) ภายหลังการใช้บทเรียน  
การ์ตูนเรื่องการคูณทศนิยม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เท่ากับ ๔.๘๔

กุสุมาลย์ ประยงค์หอม (๒๕๔๗ : บทคัดย่อ) ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการสร้างและทดลองใช้หนังสืออ่าน  
เพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อมเมืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ  
๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนหลังอ่านหนังสือเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตใน  
สิ่งแวดล้อมเมืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ และ ๒) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลัง  
อ่านหนังสือเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อมเมืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ ผลการวิจัยที่  
เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) นักเรียนกลุ่มที่อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้น อย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ และสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้อ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม อย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ ๐.๐๕ และ ๒) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้าง ขึ้นอยู่ในระดับดี- ดีมาก

ณัฐกานต์ ต้นทิพย์ (๒๕๔๗ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะภาษาอังกฤษ  
เพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม  
ฝึกทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ภาษาอังกฤษ หรือ ได้รับการฝึกทักษะให้ถึงเกณฑ์ร้อยละ ๗๐ (จากการกำหนดเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ของ  
สถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๗๐ % และ ๒) เพื่อศึกษาระดับความพึง  
พอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ต่อชุดกิจกรรมฝึกทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ผลวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
กับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมฝึกทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารผ่านเกณฑ์  
๗๐ คือ เฉลี่ย ๘๖.๒๕ และ ๒) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมฝึกทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการ  
สื่อสารอยู่ในระดับดีมาก

ภัทรานาฏ พจนพาที (๒๕๕๐ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้  
ท้องถิ่น เรื่อง กำแพงเพชรบ้านเรา มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ก่อนเรียนและหลังเรียนตามกระบวนการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง  
กำแพงเพชรบ้านเรา และ ๒) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออ่านเพิ่มสาระการ  
เรียนรู้ท้องถิ่นเรื่องกำแพงเพชรบ้านเรา ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่องกำแพงเพชรบ้านเรา มีนัยสำคัญ  
ที่ระดับ ๐.๐๕ และ ๒) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออ่านเพิ่มสาระการเรียนรู้  
ท้องถิ่นเรื่องกำแพงเพชรบ้านเรา อยู่ในระดับมากที่สุด

วราภา อินทุโร (๒๕๕๑: บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต ๒) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต ๓) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ ที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต ๔) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ ที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต กับเกณฑ์ และ ๕) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต มีประสิทธิภาพ ๘๙.๘๘ / ๘๘.๓๑ แสดงว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ๒) ดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ ๗๙.๒๙ แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติม ร้อยละ ๗๙.๒๙ ๓) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ ที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ๐.๐๑ ๔) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ ที่เรียนด้วยชุดหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต หลังเรียนมีค่าเท่ากับ ๘๘.๓๑ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ร้อยละ ๘๐) และ ๕) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๓ มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สารศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย ๔.๓๑)

สิริภานันท์ จิโรภาสภานุวงศ์ (๒๕๕๑ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการศึกษาผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม หน่วยรามเกียรติ์ ช่วงชั้นที่ ๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนปากแพรกวิทยาคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมหน่วยรามเกียรติ์ และ ๒) เพื่อศึกษาผลความพึงพอใจของครูและนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมหน่วยรามเกียรติ์ ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมหน่วยรามเกียรติ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และ ๒) ผลความพึงพอใจของครูและนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมหน่วยรามเกียรติ์ อยู่ในระดับมากที่สุด

นิฤมล วิทยาเอนกนันท์ (๒๕๕๒ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ภาษาอังกฤษ เรื่อง Talking about Thailand สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง Talking about Thailand จำนวน ๕ เล่ม ผลการวิจัยที่



เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่เรียนด้วย หนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง Talking about Thailand หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ ๐.๐๑

พรพิทักษ์ ยาศิริ (๒๕๕๒ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนานักเรียนบกพร่องการอ่าน การเขียนภาษาไทย มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนซ่อมเสริม ในแต่ละบทเรียนของนักเรียนบกพร่องกลุ่มวิกฤติโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา นักเรียนบกพร่องการอ่าน การเขียนภาษาไทย ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนซ่อมเสริม ในแต่ละบทเรียนของนักเรียนบกพร่องกลุ่ม วิกฤติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียน บกพร่องการอ่าน การเขียนภาษาไทย สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

พัฒนา เจริญสกุล (๒๕๕๒ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ประเภทหนังสือบท กลอน เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ มีวัตถุประสงค์ ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ประเภทหนังสือบทกลอน เรื่อง เศรษฐศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนบ้านสันติวันอำเภอ พาน จังหวัดเชียงราย ๒) เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม โดยใช้หนังสืออ่าน เพิ่มเติม ประเภทหนังสือบทกลอน เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และ ๓) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนต่อการเรียนการสอน โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม ประเภทหนังสือบทกลอน เรื่อง เศรษฐศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) หนังสืออ่านเพิ่มเติม ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ๒) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย ๘๙.๔๐ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ ที่ร้อยละ ๗๕ และ ๓) หนังสืออ่านเพิ่มเติม ประเภทหนังสือบทกลอน มีความพึงพอใจต่อการเรียนการ สอนในระดับมากที่สุด

นภาพรณ หย่างพานิช (๒๕๕๓ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการสร้างและการใช้ชุดฝึก Unplugged Codingภาษาอังกฤษ ชุดพัฒนาทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารให้ถูกต้องตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ ๑) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึก Unplugged Codingภาษาอังกฤษ ชุดพัฒนาทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารให้ถูกต้องตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรม ๒) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Codingภาษาอังกฤษ ชุด พัฒนาทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารให้ถูกต้องตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรม และ ๓) เพื่อศึกษาความพึง พ้อใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อชุดฝึก Unplugged Codingภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้ งนี้ คือ ๑) ชุดฝึก Unplugged Codingภาษาอังกฤษ ชุดพัฒนาทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารให้ถูกต้องตาม มารยาทสังคมและวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มีประสิทธิภาพ ๘๐.๘๘ / ๘๑.๕๐ นับว่าเป็นสื่อที่มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ๒) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยม ีความก้าวหน้าเฉลี่ย ๗.๑๐ คิดเป็นร้อยละ ๔๗.๓๒ และ ๓) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือชุดนี้อยู่ใน ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ๒.๙๕

สุจิตรา ศรีชาติ (๒๕๕๓ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ภาษาอังกฤษ) โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริม ประสิทธิภาพ การเรียนและแบบ ฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาอังกฤษ)โดยใช้ หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนและแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริม

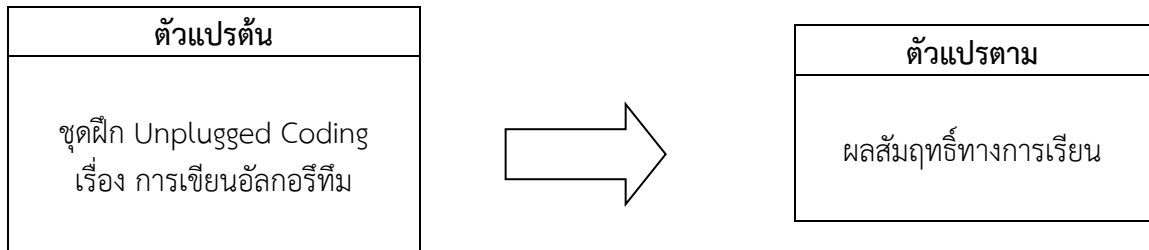
ประสิทธิภาพการเรียนรู้ ๒) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ ๓) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ และ ๔) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) การกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาอังกฤษ) โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ๒) ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ๓) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ สูงกว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ และ ๔) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

สุภาวดี นรชาญ (๒๕๕๓ : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง My School กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาอังกฤษ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง My School ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง My School กับคะแนนก่อนเรียน และ ๓) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง My School ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ คือ ๑) หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ๒) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และ ๓) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุรพงษ์ แก่นอากาศ (๒๕๖๗ : ๗๑) ทำวิจัยเรื่องการสร้างหนังสือภาพสามมิติเพื่อใช้ประกอบการเล่านิทานเรื่อง “ผจญภัยเมืองขยะ” ประกอบการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ๑) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ด้วยวิธีการเล่านิทานประกอบหนังสือภาพสามมิติ กับการเรียนแบบเล่านิทานปกติ และ ๒) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือภาพสามมิติที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้คือ ๑) นักเรียนที่เรียนจากการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบเล่านิทานประกอบหนังสือภาพสามมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น  $t = ๒.๗๑$  แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบเล่านิทานประกอบภาพสามมิติ กับการเรียนแบบเล่านิทานปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ ๐.๐๕ และ ๒) ความพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือสามมิติ โดยค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ ๔.๐๐ ค่าความแปรปรวนเท่ากับ ๗.๒๐ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

## ๒.๖ กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีกรอบในการวิจัยตามภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ กรอบแนวคิดในการวิจัย

### บทที่ ๓

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

##### ๓.๑ กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงจำนวน ๒๖ คน

##### แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบ Experimental Design ผู้วิจัยใช้แบบวิจัยที่มีกลุ่มเดียว แต่มีการวัดก่อนและหลังทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) ตามตารางที่ ๒

##### ตารางที่ ๓ ตารางแสดงแบบแผนการวิจัย

|                |   |                |
|----------------|---|----------------|
| O <sub>๑</sub> | X | O <sub>๒</sub> |
|----------------|---|----------------|

|            |                |         |                                    |
|------------|----------------|---------|------------------------------------|
| หมายเหตุ : | O <sub>๑</sub> | หมายถึง | การวัดผลก่อนเรียน                  |
|            | X              | หมายถึง | ชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้ |
|            | O <sub>๒</sub> | หมายถึง | การวัดผลหลังเรียน                  |

##### ๓.๒ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

๑. ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

##### ๓.๓ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

๑. ศึกษาหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน ๒๕๕๑
๒. ศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากเอกสาร ตำราและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
๓. ดำเนินการสร้างชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม
๔. นำชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่ม ข จำนวน ๓ ท่านคือ ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ๓ ท่าน (ภาคผนวก ก) โดยใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์ (IOC : Index of Concurrence) ค่าดัชนี ความสอดคล้องที่ยอมรับได้ ต้องมีค่าตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไป ซึ่งชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มีค่า IOC เท่ากับ ๑.๐๐ แสดงว่ายอมรับได้ (ภาคผนวก ง)

๕. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ได้ค่าเท่ากับ  $80.24/84.87$  ซึ่งมีค่ามากกว่าตามเกณฑ์  $80/80$  ที่ตั้งไว้ (ภาคผนวก ง)

๖. นำชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

๑. ดำเนินการสร้าง แบบทดสอบโดยการศึกษาเนื้อหาเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม วัตถุประสงค์ที่จะวัดรูปแบบข้อสอบที่จะดำเนินการสร้าง หลังจากนั้นดำเนินการเขียนแบบทดสอบจำนวน ๒๐ ข้อ เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบต่อไป

๒. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่ม ก จำนวน ๓ ท่านคือ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑ ท่าน รองหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๑ ท่าน และครูที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒ ๑ ท่าน (ภาคผนวก ก) โดยใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์ (IOC : Index of Concurrence) ค่าดัชนีมีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ ต้องมีค่าตั้งแต่ ๐.๕๐ ขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบมีค่า IOC เท่ากับ ๑.๐๐ แสดงว่ายอมรับได้ (ภาคผนวก ฉ)

๓. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง ที่ไม่ใช้กลุ่มเป้าหมาย จำนวน ๓๐ คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจการจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-๒๐ พบว่ามีแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๐.๓๐-๐.๘๐ ซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ (ตั้งแต่ ๐.๒๐-๐.๘๐) ค่าอำนาจการจำแนกส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๐.๖๓-๐.๙๓ ซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับได้ (ตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ ๐.๕๘ จึงมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวก ฉ)

๔. นำแบบทดสอบเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

### ๓.๔ การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง ใช้คือสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

## บทที่ ๔

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง

| ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม | ประสิทธิภาพของชุดฝึก |       |
|---------------------------------------------------|----------------------|-------|
|                                                   | E๑                   | E๒    |
| ทดสอบรายบุคคล                                     | ๘๐.๐๐                | ๘๕.๐๐ |
| ทดสอบกลุ่มเล็ก (๙ คน)                             | ๘๐.๕๖                | ๘๖.๑๑ |
| ทดสอบกลุ่มใหญ่ (๓๐ คน)                            | ๘๐.๑๗                | ๘๓.๕๐ |
| ค่าเฉลี่ย                                         | ๘๐.๒๔                | ๘๔.๘๗ |

จากตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม นักเรียนทั้งหมด ๓๙ คน โดยการทดสอบรายบุคคล นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๐.๐๐ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๕.๐๐ ทดสอบกลุ่มเล็ก ๙ คน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๐.๕๖ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๖.๑๑ และกลุ่มใหญ่ ๓๐ คน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๐.๑๗ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคะแนนคิดเป็นร้อยละ ๘๓.๕๐ พบว่า เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย ของที่เป็นประสิทธิภาพของชุดฝึกพบว่า มีประสิทธิภาพ ๘๐.๒๔/๘๔.๘๗ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/ ๘๐

ตารางที่ ๕ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

| กลุ่มเป้าหมาย | จำนวน (N) | $\bar{X}$ | S.D. | t     | Sig  |
|---------------|-----------|-----------|------|-------|------|
| หลังเรียน     | ๒๖        | ๑๖.๗๒     | ๒.๒๗ | ๑๗.๔๕ | ๐.๐๐ |
| หลังเรียน     | ๒๖        | ๒๗.๑๗     | ๒.๓๓ |       |      |

จากตารางที่ ๕ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียนหลังเรียนโดยชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าก่อนเรียนเท่ากับ ๑๐.๔๕ คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ ๖ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ ของนักเรียน  
 หลังเรียนด้วยชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับเกณฑ์

| คนที่ | ก่อนเรียน<br>(๓๐ คะแนน) | หลังเรียน<br>(๓๐ คะแนน) | คนที่ | ก่อนเรียน<br>(๓๐ คะแนน) | หลังเรียน<br>(๓๐ คะแนน) |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| ๑     | ๑๖                      | ๒๘                      | ๑๖    | ๑๓                      | ๒๖                      |
| ๒     | ๑๖                      | ๒๙                      | ๑๗    | ๑๔                      | ๒๙                      |
| ๓     | ๑๗                      | ๓๐                      | ๑๘    | ๑๙                      | ๒๗                      |
| ๔     | ๑๖                      | ๒๖                      | ๑๙    | ๑๙                      | ๒๘                      |
| ๕     | ๑๙                      | ๒๕                      | ๒๐    | ๑๘                      | ๒๖                      |
| ๖     | ๑๖                      | ๒๔                      | ๒๑    | ๑๗                      | ๒๙                      |
| ๗     | ๑๗                      | ๒๘                      | ๒๒    | ๑๖                      | ๓๐                      |
| ๘     | ๒๔                      | ๒๗                      | ๒๓    | ๑๕                      | ๒๗                      |
| ๙     | ๑๖                      | ๓๐                      | ๒๔    | ๑๕                      | ๒๖                      |
| ๑๐    | ๑๔                      | ๒๖                      | ๒๕    | ๑๖                      | ๒๘                      |
| ๑๑    | ๑๖                      | ๒๗                      | ๒๖    | ๑๖                      | ๓๐                      |
| ๑๒    | ๑๗                      | ๒๕                      |       |                         |                         |
| ๑๓    | ๑๕                      | ๒๐                      |       |                         |                         |
| ๑๔    | ๑๔                      | ๒๔                      |       |                         |                         |
| ๑๕    | ๒๐                      | ๒๙                      |       |                         |                         |

| กลุ่มเป้าหมาย | จำนวน<br>(N) | คะแนนเต็ม | ค่าเฉลี่ย<br>(μ) | ค่าเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(σ) | ค่าคะแนน<br>ความแตกต่าง |
|---------------|--------------|-----------|------------------|--------------------------------|-------------------------|
| หลังเรียน     | ๒๖           | ๓๐        | ๑๘.๕๗            | ๒.๒๗                           | ๐.๖๐                    |
| เกณฑ์         |              | ๑๖        |                  |                                |                         |

จากตารางที่ ๖ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒ของนักเรียน หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าเกณฑ์เท่ากับ ๐.๖๐ คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ ๕

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ ๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม และ ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม กับเกณฑ์

#### สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและ วิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

๑. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลัง เรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าก่อนเรียนเท่ากับ ๘.๖ คะแนน

๒. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียน หลัง เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าเกณฑ์เท่ากับ ๐.๖๐ คะแนน

#### อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ โดยใช้ ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง มีประเด็นที่ นำมาอภิปราย แบ่งเป็น ๓ ประเด็น คือ

๑. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ พัฒนาทักษะในการคิด วิเคราะห์ การบูรณาการความรู้ ซึ่งทำ ให้เกิดกระบวนการใช้ความคิดในด้านต่าง ๆ และการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

๒. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลัง เรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าก่อนเรียน

๓. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ๒ของนักเรียนหลัง เรียนโดยใช้ชุดฝึก Unplugged Coding เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม มากกว่าเกณฑ์



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

๑. การใช้ชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียด เนื้อหาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำไปใช้
๒. ครูผู้สอนควรเลือกจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายและแปลกใหม่ มีความเข้าใจง่ายในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
๓. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน
๔. การทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถแสดงความรู้ความสามารถของตนเอง
๕. ครูผู้สอนควรกล่าวคำชมเชย ประทับมือ หรือให้ของรางวัลแก่ผู้เรียนที่สนใจ ไม่ดูและว่ากล่าวผู้เรียนให้เกิดความอับอายต่อหน้าเพื่อน ๆ เพื่อมีความมั่นใจ กล้าแสดงออก กล้าตอบคำถาม มีความสนใจในการเรียน และเป็นการสร้างบรรยากาศภายในห้องเรียนให้น่าเรียน มีความสนุกสนาน และเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
๖. ครูผู้สอนควรมีบุคลิกภาพที่เหมาะสม แต่งกายสุภาพเรียบร้อย ไม่เคร่งเครียดมากเกินไป พุดจาสุภาพและเป็นมิตรกับผู้เรียน

### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

๑. ควรมีการนำชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้ไปศึกษาเปรียบเทียบกับสื่อการสอนอื่นๆ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่
๒. ควรมีการสร้างชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อนำมาศึกษาข้อดี และข้อเสียหรือข้อจำกัดในการนำสื่อชนิดนี้มาใช้ในการเรียนการสอน

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (๒๕๔๕). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ : สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. จังหวัดตรัง : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๕๑). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. จังหวัดตรัง : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กุสุมาลย์ ประยงค์หอม. (๒๕๔๗). *การสร้างและทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อมเมืองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑*. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนดาราคาม
- จารุณี สุทธิสวรรค์. (๒๕๔๕). *การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาดนตรีและนาฏศิลป์ เรื่อง การแสดงพื้นเมืองของท้องถิ่นภาคเหนือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖*. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๑๒ (บ้านเอก)
- จินดา พลธิราช. (๒๕๕๑). *การพัฒนา หนังสือการ์ตูนเรื่อง “ช่วยหนูด้วย” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑*. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนยอแซฟอยุธยา
- ชวาล แพร์ดีกุล. (๒๕๕๒). *เทคนิคการวัดผลสำหรับโรงเรียนทุกแห่ง ผู้ออกข้อสอบ และผู้สอบเข้าทุกคน*. (พิมพ์ครั้งที่ ๗). จังหวัดตรัง : วิบุรย์การปก
- ชำนาญ ศุนินิตย์. (๒๕๔๗). *English Grammar Complete book with CD-Rom*. (พิมพ์ครั้งที่ ๖). จังหวัดตรัง : ๙๑๑๙ เทคนิคพรินต์
- ฐิตชัย รักบำรุง. (๒๕๕๑). *การศึกษามลสมรรถนะทางการเรียน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ๒ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ ๒ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบจำลองสถานการณ์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการออกแบบระบบการสอนตามแนวของสถาบันพัฒนาการสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*
- ณัฐกานต์ ตันทิพย์. (๒๕๔๗). *การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
- นภาพรณ หย่างพานิช. (๒๕๕๓). *การสร้างและการใช้ชุดฝึก Unplugged Coding ภาษาอังกฤษ ชุดพัฒนาทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารให้ถูกต้องตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- นราวดี พันธุ์รา. (๒๕๕๑). *ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ โดยเดาความหมายของคำศัพท์จากบริบทของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่๑ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม*. วิจัยในชั้นเรียนคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- นิคม วิทยาเอนกนันท์. (๒๕๕๒). *การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมภาษาอังกฤษ เรื่อง Talking about Thailand สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑*. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนโคกสำโรงวิทยา
- พรพิทักษ์ ยาศิริ. (๒๕๕๒). *การพัฒนานักเรียนที่บกพร่องการอ่าน การเขียนภาษาไทย โดยการสอนซ่อมเสริมด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนบกพร่องการอ่าน การเขียนภาษาไทยและเทคนิคที่สอนน้อง*. งานวิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนหินโงมพิทยาคม

- พัฒนา เจริญสกุล. (๒๕๕๒). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ประเภทหนังสือบทกลอน เรื่องเศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนบ้านสันติวัน ภัทรานาฏ พจนพาที. (๒๕๕๐). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง กำแพงเพชรบ้านเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนวัดคูยาง
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (๒๕๕๒). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. (พิมพ์ครั้งที่ ๘) จังหวัดตรัง : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวเรศ จันทะแสน. (๒๕๕๒). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาหลักการวัดและประเมินผล การศึกษา. สาขาหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เรณู อภินันธวัชพงศ์. (๒๕๕๖). การพัฒนาบทเรียนการรู้เรื่องทศนิยมเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑. งานวิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญระยอง
- วรภา อินทุไ. (๒๕๕๑). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระ ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ชุด อริยสัจ ๔ และมงคลชีวิต. วิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม
- ศุภชัย หาญชำนาญ. (๒๕๕๑). ความสำคัญและประเภทของหนังสือสำหรับเด็ก. สกลนคร : โรงเรียนบ้านบอนสหราษฎร์บำรุง
- สิริภานันท์ จิโรภาสภานุวงศ์. (๒๕๕๑). การศึกษาผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมหน่วยรวมเกียรติ ช่วง ชั้นที่๓ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนปากแพรกพิทยาคม
- สุจิตรา ศรีชาติ. (๒๕๕๓). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาอังกฤษ) โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริม ประสิทธิภาพ การเรียนและแบบฝึกทักษะ ประกอบหนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมประสิทธิภาพ การเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนบ้านเหล็กกกกอกสามัคคี
- สุภาวดี นรชาญ. (๒๕๕๓). การสร้างและพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง My School กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาอังกฤษ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนเทศบาลวัดเหนือ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

๑. นางกัญญาณัฐ ชัยเชื้อ

หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง

๒. นางสาวบุญศิริ เชษฐศิริพงศ์

ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง

๓. นางสาวสุกัญญา หมุนแทน

ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง

ภาคผนวก ข  
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อัลกอริทึม

ภาคผนวก ง

ผลการหาคุณภาพของชุดฝึก Unplugged Codingการเรียนรู้



เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม,  
ผลการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ (IOC) ของชุดฝึก Unplugged Coding  
เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

| ด้าน                      | ค่า IOC | การแปลผล |
|---------------------------|---------|----------|
| <b>เนื้อหา</b>            |         |          |
| ความเหมาะสมของเนื้อหา     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ตรงตามวัตถุประสงค์        | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ความหลากหลายของเนื้อหา    | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| <b>เทคนิค</b>             |         |          |
| ความแปลกใหม่ของชุดฝึก     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| <b>การออกแบบ</b>          |         |          |
| ความน่าสนใจของชุดฝึก      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| มีความคิดสร้างสรรค์       | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

ภาคผนวก ฉ

ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการตรวจสอบค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ ของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

| ข้อที่ | ค่า IOC | การแปลผล |
|--------|---------|----------|
| ๑      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๓      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๔      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๕      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๖      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๗      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๘      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๙      | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๐     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๑     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๒     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๓     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๔     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๕     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๖     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๗     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๘     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๑๙     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๐     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๑     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๒     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๓     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๔     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๕     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๖     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๗     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๘     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๒๙     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |
| ๓๐     | ๑.๐๐    | ใช้ได้   |

ผลการตรวจสอบค่าความยากง่าย ( p ) และค่าอำนาจการจำแนก ( r ) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง การเขียนอัลกอริทึม

| ข้อที่ | ค่าความยากง่าย<br>( p ) | การแปลผล | ค่าอำนาจการจำแนก<br>( r ) | การแปลผล |
|--------|-------------------------|----------|---------------------------|----------|
| ๑      | ๐.๘๐                    | ใช้ได้   | ๐.๖๓                      | ใช้ได้   |
| ๒      | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๓      | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๓                      | ใช้ได้   |
| ๔      | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๐                      | ใช้ได้   |
| ๕      | ๐.๕๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๖      | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๗                      | ใช้ได้   |
| ๗      | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |
| ๘      | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๓                      | ใช้ได้   |
| ๙      | ๐.๘๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๗                      | ใช้ได้   |
| ๑๐     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๐                      | ใช้ได้   |
| ๑๑     | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๐                      | ใช้ได้   |
| ๑๒     | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |
| ๑๓     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๐                      | ใช้ได้   |
| ๑๔     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๐                      | ใช้ได้   |
| ๑๕     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๑๖     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๓                      | ใช้ได้   |
| ๑๗     | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๓                      | ใช้ได้   |
| ๑๘     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๑๙     | ๐.๕๐                    | ใช้ได้   | ๐.๖๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๐     | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๑     | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๒     | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๓     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๐                      | ใช้ได้   |
| ๒๔     | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๕     | ๐.๔๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๒๖     | ๐.๕๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๒๗     | ๐.๕๐                    | ใช้ได้   | ๐.๖๓                      | ใช้ได้   |
| ๒๘     | ๐.๕๐                    | ใช้ได้   | ๐.๘๗                      | ใช้ได้   |
| ๒๙     | ๐.๗๐                    | ใช้ได้   | ๐.๗๓                      | ใช้ได้   |
| ๓๐     | ๐.๓๐                    | ใช้ได้   | ๐.๙๓                      | ใช้ได้   |

### ค่าความยาก - ง่าย

| ค่าความยาก - ง่าย p | ความหมาย     |
|---------------------|--------------|
| ๐.๘๐ - ๑.๐๐         | ง่ายมาก      |
| ๐.๖๐ - ๐.๗๙         | ค่อนข้างง่าย |
| ๐.๔๐ - ๐.๕๙         | ปานกลาง      |
| ๐.๒๐ - ๐.๓๙         | ค่อนข้างยาก  |
| ๐.๐๐ - ๐.๑๙         | ยากมาก       |

### ค่าอำนาจจำแนก

| ค่าอำนาจจำแนก r | ความหมาย    |
|-----------------|-------------|
| ๐.๖๐ - ๑.๐๐     | ดีมาก       |
| ๐.๔๐ - ๐.๕๙     | ดี          |
| ๐.๒๐ - ๐.๓๙     | พอใช้       |
| ๐.๑๐ - ๐.๑๙     | ค่อนข้างต่ำ |
| ๐.๐๐ - ๐.๐๙     | ต่ำมาก      |

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การเขียน อัลกอริทึมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนห้วยนางราษฎร์บำรุง จังหวัดตรัง

| เลขที่ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>ก่อนเรียน<br>๒๐ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>หลังเรียน<br>๒๐ | เลขที่ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>ก่อนเรียน<br>๒๐ | คะแนน<br>แบบทดสอบ<br>หลังเรียน<br>๒๐ | หมายเหตุ |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| ๑      | ๙                                    | ๑๕                                   | ๑๔     | ๑๐                                   | ๑๓                                   |          |
| ๒      | ๙                                    | ๑๔                                   | ๑๕     | ๘                                    | ๑๘                                   |          |
| ๓      | ๗                                    | ๑๕                                   | ๑๖     | ๕                                    | ๑๔                                   |          |
| ๔      | ๕                                    | ๒๐                                   | ๑๗     | ๖                                    | ๑๔                                   |          |
| ๕      | ๔                                    | ๑๙                                   | ๑๘     | ๖                                    | ๑๖                                   |          |
| ๖      | ๑๐                                   | ๑๔                                   | ๑๙     | ๔                                    | ๑๗                                   |          |
| ๗      | ๙                                    | ๑๖                                   | ๒๐     | ๕                                    | ๑๗                                   |          |
| ๘      | ๗                                    | ๑๖                                   | ๒๑     | ๑๐                                   | ๑๔                                   |          |
| ๙      | ๘                                    | ๑๘                                   | ๒๒     | ๖                                    | ๑๖                                   |          |
| ๑๐     | ๑๔                                   | ๑๔                                   | ๒๓     | ๘                                    | ๑๕                                   |          |
| ๑๑     | ๒                                    | ๑๙                                   | ๒๔     | ๘                                    | ๑๕                                   |          |
| ๑๒     | ๔                                    | ๑๗                                   | ๒๕     | ๘                                    | ๑๑                                   |          |
| ๑๓     | ๙                                    | ๑๒                                   | ๒๖     | ๑๐                                   | ๒๐                                   |          |

