|  |
| --- |
| **สารบัญ** |
|  | **หน้า** |
| **บทคัดย่อ****ABSTRACT****กิตติกรรมประกาศ****สารบัญ****สารบัญภาพ****สารบัญตาราง** | กขคงชซ |
| **บทที่ 1**  | 1 |
|  **ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา** | 1 |
|  วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย | 55 |
|  ขอบเขตของการวิจัย | 6 |
|  นิยามศัพท์เฉพาะ | 7 |
|  กรอบแนวคิดการวิจัย | 8 |
|  ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 8 |
|  |
| **บทที่ 2** | 9 |
|  **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | 9 |
|  การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็ม | 9 |
|  การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบสะเต็มศึกษา แผ่นดินไหว สาเหตุการเกิดแผ่นดินไหว แผ่นดินไหวจากการกระทำของมนุษย์ ตำแหน่งการเกิดแผ่นดินไหว ผลกระทบจากแผ่นดินไหว ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหว ทักษะการแก้ปัญหา ความสำคัญ เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวในหลักสูตรแกนกลางฯ 2551 ความพึงพอใจ เจตคติ และทัศนคติ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 1417181919202022 24 2628 |

|  |
| --- |
| **สารบัญ (ต่อ)** |
|  | **หน้า** |
| **บทที่ 3**  | 34 |
|  **วิธีดำเนินการวิจัย**  | 34 |
|  ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 34 |
|  เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 34 |
|  การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย |  35 |
|  การวิเคราะห์ข้อมูล | 36 |
|  สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 37 |
|  |
| **บทที่ 4** | 40 |
|  **ผลการวิจัย** | 40 |
|  การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจ  | 40 |
|  ผลการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาจากกิจกรรมสะเต็มและทักษะโค้ดดิ้ง | 41 |
|  ผลการศึกษาและแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมสะเต็มและทักษะโค้ดดิ้ง | 45 |
|  |  |
| **บทที่ 5** | 46 |
|  **สรุปและอภิปรายผล** | 46 |
|  สรุปและอภิปรายผล | 46 |
|  ข้อเสนอแนะ | 48 |
|  |  |
| **บรรณานุกรม** | 56 |
| **ภาคผนวก** | 58 |

|  |
| --- |
| **สารบัญตาราง** |
|  | **หน้า** |
| **ตารางที่ 4.1** แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษา  | 40 |
| **ตารางที่ 4.2** ผลการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวจากกิจกรรมสะเต็มศึกษา | 42 |
| **ตารางที่ 4.3** ระดับการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวจากกิจกรรมสะเต็มศึกษาในแต่ประเด็นการประเมิน | 43 |
| **ตารางที่ 4.4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับและอันดับการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวจากกิจกรรมสะเต็มศึกษา |  44 |

|  |
| --- |
| **สารบัญภาพ** |
| **ภาพที่ 1.1** กรอบแนวคิดในการวิจัย**ภาพที่ 2.1** การเพิ่มขึ้นของระดับบูรณาการ**ภาพที่ 2.2** ระดับความรุนแรงของคลื่น**ภาพที่ 2.3** หลักการการเตือนภัยแผ่นดินไหวที่ใช้ในปัจจุบัน**ภาพที่ 2.4** ตัวอย่างหน้าจอวีที ที่แสดงรูปแบบการเตือนภัยฉุกเฉินแผ่นดินไหวในประเทศญี่ปุ่นจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวโทโฮคุ**ภาพที่ 4.1** แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษา **ภาพที่ 4.2** ผลการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหว จากกิจกรรมสะเต็มศึกษา**ภาพที่ 4.3** ระดับการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ระบบเตือนภัยแผ่นดินไหวจากกิจกรรมสะเต็มศึกษาในแต่ประเด็นการประเมิน | **หน้า**811202122 414243 |