|  |  |
| --- | --- |
| **สารบัญ** | |
|  | **หน้า** |
| **บทคัดย่อ**  **ABSTRACT**  **กิตติกรรมประกาศ**  **สารบัญ**  **สารบัญภาพ**  **สารบัญตาราง** | ก  ข  ค  ง  ช  ซ |
| **บทที่ 1** | 1 |
| **ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา** | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย  สมมติฐานของการวิจัย | 5  5 |
| 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 | 14  17  18  19  19  20  20  22  24  26  28 |

|  |  |
| --- | --- |
| **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**  8  11  20  21  22  41  42  43 |