

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism).....	8
กล่องสมองกล IPST-MicroBOX.....	29
ทักษะการเขียนโปรแกรม.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4 ผลการวิจัย.....	59
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี	
คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX	
รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียน	
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	59

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย...	62
ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	68
5 บทสรุป.....	88
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	88
วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	88
สรุปผลการวิจัย.....	89
อภิปรายผล.....	92
ข้อเสนอแนะ.....	95
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	103
ประวัติผู้วิจัย.....	304

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อ ของการประเมินแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน.....	59
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายด้าน ของการประเมินแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน.....	61
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียน โปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 1.....	62
4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 1.....	63
5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียน โปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 2.....	64
6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 2.....	65
7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียน โปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 3.....	65
8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 3.....	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX จำนวน 29 คน..	68
10	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการสอบถามความคิดเห็นรายด้าน ของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX.....	70

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ความต่อเนื่องของการพัฒนาความรู้ของมนุษย์.....	11
2	ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบการทำโครงการ.....	16
3	กล่องสมองกล IPST-MicroBOX.....	29
4	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	44
5	กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 ครั้ง....	67
6	กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินชิ้นงาน จำนวน 3 ครั้ง.....	67
7	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 16 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด.	71
8	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด...	71
9	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด...	72
10	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 25 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า.....	72
11	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า.....	72
12	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 27 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า.....	72
13	กลุ่ม Facebook 4/11 CKW 2013 https://www.facebook.com/groups/458181614259600/	73
14	กลุ่ม Facebook 4/11 CKW 2013.....	73
15	เว็บไซต์ของครูผู้สอนเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ http://www.chiangkham.ac.th/krudui	74
16	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ....	74
17	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 20 ในขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ....	75
18	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ.....	75
19	การทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่ม.....	75
20	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้.....	76
21	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้.....	76
22	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้.....	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
23	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 21 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้.....	77
24	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่ การประเมิน.....	77
25	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 17 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่ การประเมิน.....	77
26	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่ การประเมิน.....	78
27	การนำเสนอชิ้นงานของนักเรียน คนที่ 11 และ 14.....	78
28	การนำเสนอชิ้นงานของนักเรียน คนที่ 7 และ 8.....	79
29	การนำเสนอชิ้นงาน เผยแพร่บน Youtube เข้าชมได้ที่ http://www.youtube.com /playlist?list=PLizqqpGFvYOZz9k TrJ9UgWVK_AXqnV0O2.....	79
30	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้.....	80
31	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้....	80
32	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 27 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้....	80
33	บรรยากาศกิจกรรมการเรียนรู้.....	81
34	บรรยากาศกิจกรรมการเรียนรู้.....	81
35	ครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ.....	82
36	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 17 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์.....	82
37	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์.....	83
38	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 20 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์.....	83
39	เครื่องมืออุปกรณ์ชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX.....	83
40	เครื่องมืออุปกรณ์ชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX.....	84

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
41	การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 20 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	85
42	การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 19 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	85
43	การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 16 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	85
44	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	85
45	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	86
46	การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 11 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	86
47	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	86
48	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	86
49	การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	87
50	การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน.....	292
51	การให้คำปรึกษาและคำแนะนำจากครูผู้สอน.....	292
52	การนำเสนออุปกรณ์ผังวงจรต่างๆ ในชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBox....	292
53	การปรึกษาหารือ และนำความรู้ประสบการณ์มาแบ่งปันกัน.....	293
54	การจัดทำโมเดลประกอบหลักการทำงานของโปรแกรม (มินิโปรเจค).....	293
55	ผลงานโมเดลประกอบหลักการทำงานของโปรแกรม (มินิโปรเจค).....	293
56	การนำเสนอมินิโปรเจคพร้อมสาธิตการทำงานของโปรแกรม.....	294
57	มินิโปรเจค เรื่อง สัญญาณร้องขอความช่วยเหลือ.....	295
58	มินิโปรเจค เรื่อง เซนเซอร์ตรวจจับขโมย.....	295

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
59 มินิโปรเจค เรื่อง ไฟอัตโนมัติ.....	296
60 มินิโปรเจค เรื่อง บ้านตรวจจับผู้บุกรุกด้วยอินฟราเรด.....	296
61 มินิโปรเจค เรื่อง เครื่องป้องกันไฟไหม้.....	297
62 มินิโปรเจค เรื่อง เครื่องควบคุมอุณหภูมิ by MicroBOX.....	297
63 มินิโปรเจค เรื่อง เครื่องส่งสัญญาณเตือนไฟไหม้.....	298
64 มินิโปรเจค เรื่อง Electronic Clock.....	298
65 มินิโปรเจค เรื่อง Car Censoring.....	299
66 มินิโปรเจค เรื่อง Homepro Microwave.....	299
67 มินิโปรเจค เรื่อง สบสุขกับเครื่องป้องกันภัยบ้านสุขสันต์ (Happy Home)....	300
68 มินิโปรเจค เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน.....	300
69 มินิโปรเจค เรื่อง Automatic Sound Light.....	301
70 มินิโปรเจค เรื่อง Guilty traffic catching.....	301
71 กลุ่ม 4/11 CKW 2013 ใน Facebook https://www.facebook.com/ groups/458181614259600/	302
72 เว็บไซต์ของครูผู้สอนเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ http://www.chiangkham.ac.th/kruidui	303
73 การนำการนำเสนอมินิโปรเจคเผยแพร่บน Youtube http://www.youtube.com/playlist?list=PLizqqpGFvYOZz9kTr J9UgWVK_AXqnV0O2	303