

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อ ของการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
การกำหนดผลการเรียนรู้			
1. ผลการเรียนรู้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม	4.60	0.89	มากที่สุด

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้			
3. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคชันนิซึม	4.60	0.89	มากที่สุด
การกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้	4.40	1.34	มาก
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นไปตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม	4.20	1.10	มาก
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
การกำหนดชิ้นงาน (ภาระงาน)			
8. ชิ้นงานสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
9. ชิ้นงานเป็นไปตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม	4.20	1.10	มาก
10. ชิ้นงานสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
11. ชิ้นงานสอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
การกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้			
12. สื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
13. สื่อและแหล่งเรียนรู้เป็นไปตามแนวทฤษฎีคอน สตรัคชันนิซึม	4.60	0.89	มากที่สุด
14. สื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. สื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับชิ้นงาน	4.60	0.89	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.71	มากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมรายข้อของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมิน พบว่า รายการประเมินที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ ผลการเรียนรู้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ กิจกรรมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมา คือ ผลการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ชิ้นงานสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ชิ้นงานสอดคล้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้เป็นไปตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม และสื่อและแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับชิ้นงาน โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) ส่วนรายการประเมินที่มีความเหมาะสมในระดับต่ำสุด คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม และชิ้นงานเป็นไปตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายด้าน ของการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การกำหนดผลการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3. การกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.40	1.11	มาก
4. การกำหนดชิ้นงาน (ภาระงาน)	4.50	0.94	มากที่สุด
5. การกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.71	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมรายด้าน ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ ด้านการกำหนดผลการเรียนรู้ ด้านการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้ โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา คือ ด้านการกำหนดชิ้นงาน (ภาระงาน) โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$) ส่วนด้านการกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$) ซึ่งเป็นด้านที่มีความเหมาะสมต่ำสุด

ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 1

ทักษะการเขียนโปรแกรม (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.74	0.29	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.31	0.47	ดี
3. การเขียนโปรแกรม	2.59	0.33	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.79	0.34	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.36	0.38	ดี
รวมเฉลี่ย	2.56	0.27	ดีมาก

จากตาราง 3 พบว่า ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 1 หลังจากจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการทดสอบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.79$) รองลงมาคือ ด้านการวิเคราะห์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.74$) ด้านการเขียนโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.59$) และด้านการจัดทำเอกสารประกอบ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.36$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุดคือ ด้านการออกแบบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.31$) โดยรวมทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.56$)

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 1

รายการประเมิน (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.05	0.15	ดี
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.67	0.37	ดีมาก
3. การนำเสนอ	2.79	0.41	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.50	0.23	ดีมาก

จากตาราง 4 พบว่า ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 1 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า รายการประเมินด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการนำเสนอ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.79$) รองลงมาคือ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.67$) ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุดคือ ด้านการออกแบบชิ้นงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.05$) โดยรวมชิ้นงานของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.50$)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม
ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม
ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 2

ทักษะการเขียนโปรแกรม (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.92	0.21	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.59	0.50	ดีมาก
3. การเขียนโปรแกรม	2.69	0.31	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.91	0.23	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.55	0.20	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.73	0.22	ดีมาก

จากตาราง 5 พบว่า ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 2 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 4 พบว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการวิเคราะห์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.92$) รองลงมา คือ ด้านการทดสอบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.91$) ด้านการเขียนโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.69$) และด้านการออกแบบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.59$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุด คือ ด้านการจัดทำเอกสารประกอบ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.55$) โดยรวมทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.73$)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่าน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล
IPST-MicroBOX ครั้งที่ 2

รายการประเมิน (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.17	0.28	ดี
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.84	0.28	ดีมาก
3. การนำเสนอ	2.93	0.26	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.65	0.19	ดีมาก

จากตาราง 6 พบว่า ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 2 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 4 พบว่า รายการประเมินด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการนำเสนอ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.93$) รองลงมาคือ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.84$) ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุดคือ ด้านการออกแบบชิ้นงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.17$) โดยรวมชิ้นงานของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.65$)

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม
ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม
ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 3

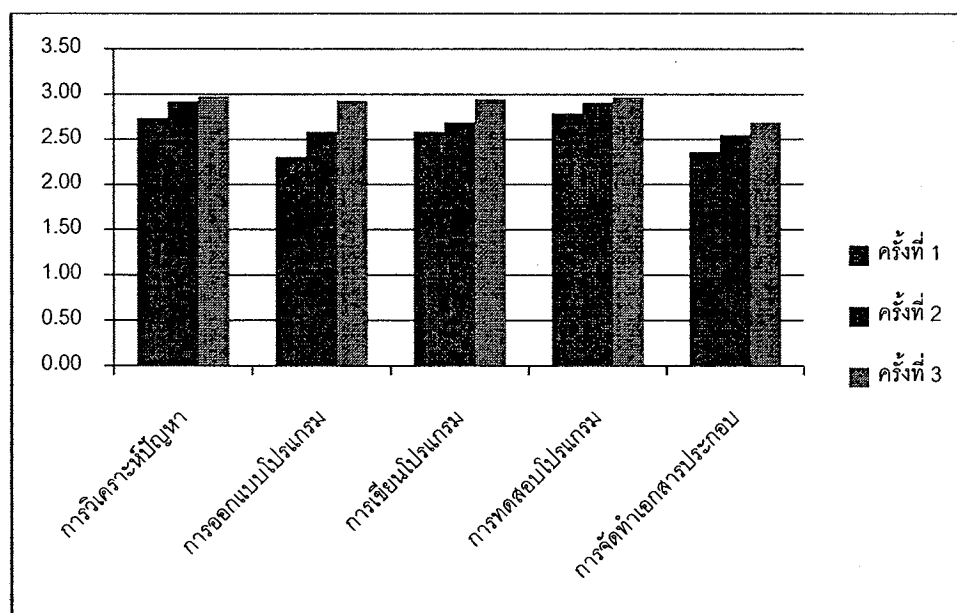
ทักษะการเขียนโปรแกรม (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.98	0.09	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.93	0.26	ดีมาก
3. การเขียนโปรแกรม	2.95	0.15	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.97	0.13	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.69	0.25	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.90	0.11	ดีมาก

จากตาราง 7 พบว่า ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 6 พบว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการวิเคราะห์ปัญหา โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.98$) รองลงมา คือ ด้านการทดสอบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.97$) ด้านการเขียนโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.95$) และด้านการออกแบบโปรแกรม โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.93$) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุด คือ ด้านการจัดทำเอกสารประกอบ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.69$) โดยรวมทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.90$)

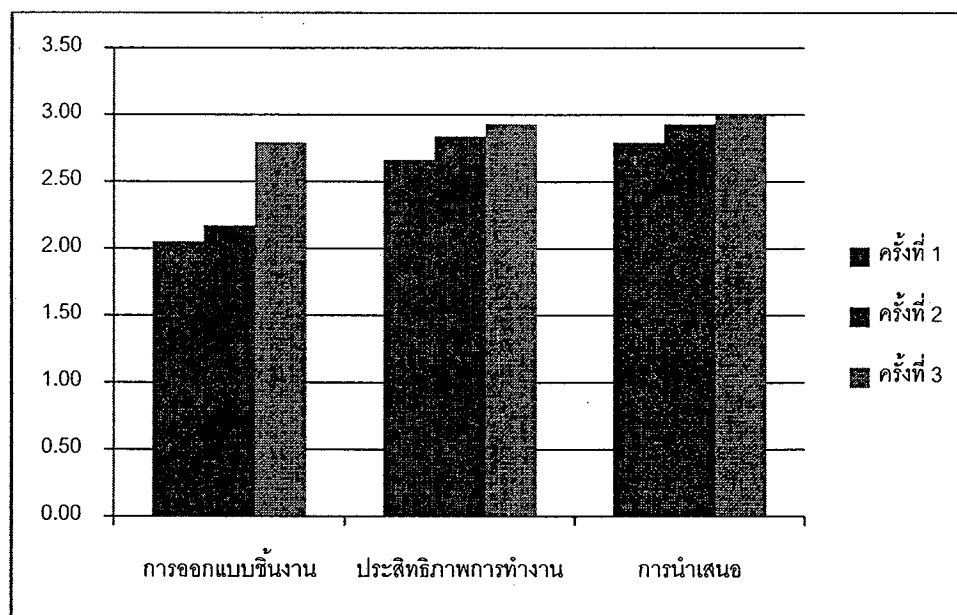
ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ครั้งที่ 3

รายการประเมิน (N=29)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.79	0.25	ดีมาก
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.93	0.14	ดีมาก
3. การนำเสนอ	3.00	0.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.91	0.12	ดีมาก

จากตาราง 8 พบว่า ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครั้งที่ 3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 6 พบว่า รายการประเมินด้านที่มีระดับคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการนำเสนอ โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.00$) รองลงมาคือ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.93$) ส่วนด้านที่มีระดับคุณภาพต่ำสุดคือ ด้านการออกแบบชิ้นงาน โดยมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.79$) โดยรวมชิ้นงานของนักเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.91$)



ภาพ 5 กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 ครั้ง



ภาพ 6 กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินชิ้นงาน จำนวน 3 ครั้ง

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนรายข้อ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX จำนวน 29 คน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้			
ขั้นจุดประกายความคิด			
1. ครูเกริ่นนำเรื่องให้เกิดความน่าสนใจ	4.24	0.44	เห็นด้วย
2. ครูมีตัวอย่างชิ้นงานแสดงให้นักเรียนดู	4.10	0.67	เห็นด้วย
3. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด ขั้นสะกิดให้ค้นคว้า	4.21	0.73	เห็นด้วย
4. ครูได้แนะนำแนวทางการค้นคว้าข้อมูล	4.34	0.61	เห็นด้วย
5. นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลได้ด้วยตนเอง	4.69	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ขั้นนำพาสู่การปฏิบัติ			
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างชิ้นงาน ตามความสนใจของตนเอง	4.93	0.26	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7. นักเรียนมีเป้าหมายสร้างชิ้นงานของตนเอง	4.38	0.56	เห็นด้วย
8. นักเรียนอยากสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง	4.34	0.67	เห็นด้วย
9. นักเรียนพยายามสร้างชิ้นงานของตนเอง จนประสบผลสำเร็จ	4.76	0.44	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ขั้นจัดองค์ความรู้			
10. นักเรียนบอกเป้าหมายของการสร้างชิ้นงานได้	4.45	0.57	เห็นด้วย
11. นักเรียนอธิบายถึงขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้	4.55	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. นักเรียนอธิบายประโยชน์ของชิ้นงานได้	4.55	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
13. นักเรียนอธิบายการใช้งานของชิ้นงานได้	4.52	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ชั้นนำเสนอควบคุมการประเมิน			
14. นักเรียนได้นำเสนอชิ้นงานต่อครู	4.86	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. นักเรียนได้นำเสนอชิ้นงานต่อเพื่อนนักเรียน	4.41	0.63	เห็นด้วย
16. นักเรียนได้ประเมินชิ้นงานตนเอง	4.52	0.57	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17. นักเรียนได้ประเมินชิ้นงานของเพื่อนคนอื่น	4.45	0.51	เห็นด้วย
18. ครูได้ประเมินชิ้นงานของนักเรียน	4.79	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
19. นักเรียนได้เสนอความคิดเห็นต่อชิ้นงานของเพื่อนนักเรียนคนอื่น	4.45	0.51	เห็นด้วย
20. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินชิ้นงานก่อนสร้างชิ้นงาน	4.41	0.68	เห็นด้วย
21. เกณฑ์การประเมินชิ้นงานมีความชัดเจน	4.48	0.63	เห็นด้วย
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
22. ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน	4.86	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
23. นักเรียนสามารถสอบถามขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนักเรียนคนอื่นได้	4.83	0.38	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
24. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนาน	4.48	0.63	เห็นด้วย
25. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียนเอง	4.69	0.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
26. กลุ่มของนักเรียนมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง อ่อนมาทำงานร่วมกัน	4.34	0.67	เห็นด้วย
ด้านเครื่องมืออุปกรณ์			
27. กล่องสมองกล IPST-MicroBOX มีความน่าสนใจ ทำให้อยากเรียนรู้	4.55	0.69	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
28. นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานจากกล่องสมองกลได้อย่างหลากหลาย	4.55	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
29. นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานจากกล่องสมองกลเพื่อบูรณาการกับวิชาอื่นๆ ได้	4.41	0.63	เห็นด้วย
30. การสร้างชิ้นงานจากกล่องสมองกลช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้	4.69	0.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมเฉลี่ย	4.53	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตาราง 9 พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนรายข้อ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.53$) โดยเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความคิดเห็นสูงสุดคือ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของตนเอง โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.93$) รองลงมาคือ ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน และนักเรียนได้นำเสนอชิ้นงานต่อครู โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.86$) ส่วนรายการประเมินที่มีระดับความคิดเห็นต่ำสุดคือ ครูมีตัวอย่างชิ้นงานแสดงให้นักเรียนดู โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.10$)

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการสอบถามความคิดเห็นรายด้านของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	4.50	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4.64	0.22	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ด้านเครื่องมืออุปกรณ์	4.55	0.11	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมเฉลี่ย	4.53	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตาราง 10 พบว่า ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนรายด้าน ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.53$) โดยเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับความคิดเห็นสูงสุด คือ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.64$) รองลงมา คือ ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.55$) ส่วนด้านที่มีระดับความคิดเห็นต่ำสุดคือ ด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.50$)

ผลการบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามแผนการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน สามารถสรุปได้เป็น 4 ด้านคือ ด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ และด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

(ขั้นตอนจุดประกายความคิด) ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนมีแรงจูงใจในการจัดทำชิ้นงานของตนเองโดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับจากชิ้นงาน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน ช่วยอำนวยความสะดวก ทุนแรง เนื่องจากปัจจุบันผู้คนชอบความสะดวกสบาย อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ด้วย ดังภาพ 7-9

นักเรียนคนที่ 16	คำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับ และความสะดวก
------------------	--

ภาพ 7 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 16 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด

นักเรียนคนที่ 8	เพราะปัจจุบันนี้ผู้คนชอบความสะดวกสบายมากจึงได้เกิดแนวคิดในการทำอุปกรณ์ทุนแรงต่าง ๆ มากมายมากยิ่งขึ้น
-----------------	--

ภาพ 8 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด

นักเรียนคนที่ 6	งานชิ้นนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
-----------------	---

ภาพ 9 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนจุดประกายความคิด

(ขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า) โดยนักเรียนได้ทำการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างชิ้นงานจากหลายแหล่ง เช่น หนังสือคู่มือการใช้งานกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เว็บไซต์ที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น ห้องสมุด ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต รวมถึงปรึกษากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอน โดยมีการสร้างกลุ่มสนทนาในสื่อสังคมออนไลน์ Facebook โดยใช้ชื่อกลุ่มว่า 4/11 CKW 2013 สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอบถาม ปรึกษาหารือเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงานระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน ดังภาพ 10-15

นักเรียนคนที่ 25	จากหนังสือ microbox และเว็บของครูประจำวิชา
------------------	--

ภาพ 10 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 25 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า

นักเรียนคนที่ 29	อ่านหนังสือคู่มือในกล่อง MicroBox รวมถึงสืบค้นจากเว็บไซต์ต่าง ๆ
------------------	---

ภาพ 11 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า

นักเรียนคนที่ 27	สอบถามคุณครูและปรึกษาเพื่อนในกลุ่ม facebook 4/11 CKW 2013
------------------	---

ภาพ 12 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 27 ในขั้นตอนสะกิดให้ค้นคว้า



ภาพ 15 เว็บไซต์ของครูผู้สอนเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
<http://www.chiangkham.ac.th/krudui>

(ขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ)โดยในการทำงานจะใช้กระบวนการกลุ่ม แบ่งออกเป็นกลุ่มละ 2-3 คน คละความสามารถ โดยสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันคิดหัวข้อและวางแผนการทำงานร่วมกันก่อน หลังจากนั้นแบ่งหน้าที่การทำงานตามความถนัดของแต่ละคน เช่น ค้นคว้าข้อมูล เขียนโค้ดโปรแกรม ประดิษฐ์โมเดล หรือนำเสนอข้อมูล แล้วก็นำความรู้มาแบ่งปันกันจนทำให้ชิ้นงานประสบผลสำเร็จ ดังภาพ 16-19

นักเรียนคนที่ 19	สมาชิกภายในกลุ่มมีทั้งหมด 3 คน คนที่ 1 ค้นคว้าข้อมูลและทำรูปเล่มรายงาน คนที่ 2 ทำ powerpoint นำเสนอชิ้นงาน คนที่ 3 เขียนโค้ดในการทำงาน จากนั้นก็ช่วยกันประดิษฐ์โมเดล
------------------	--

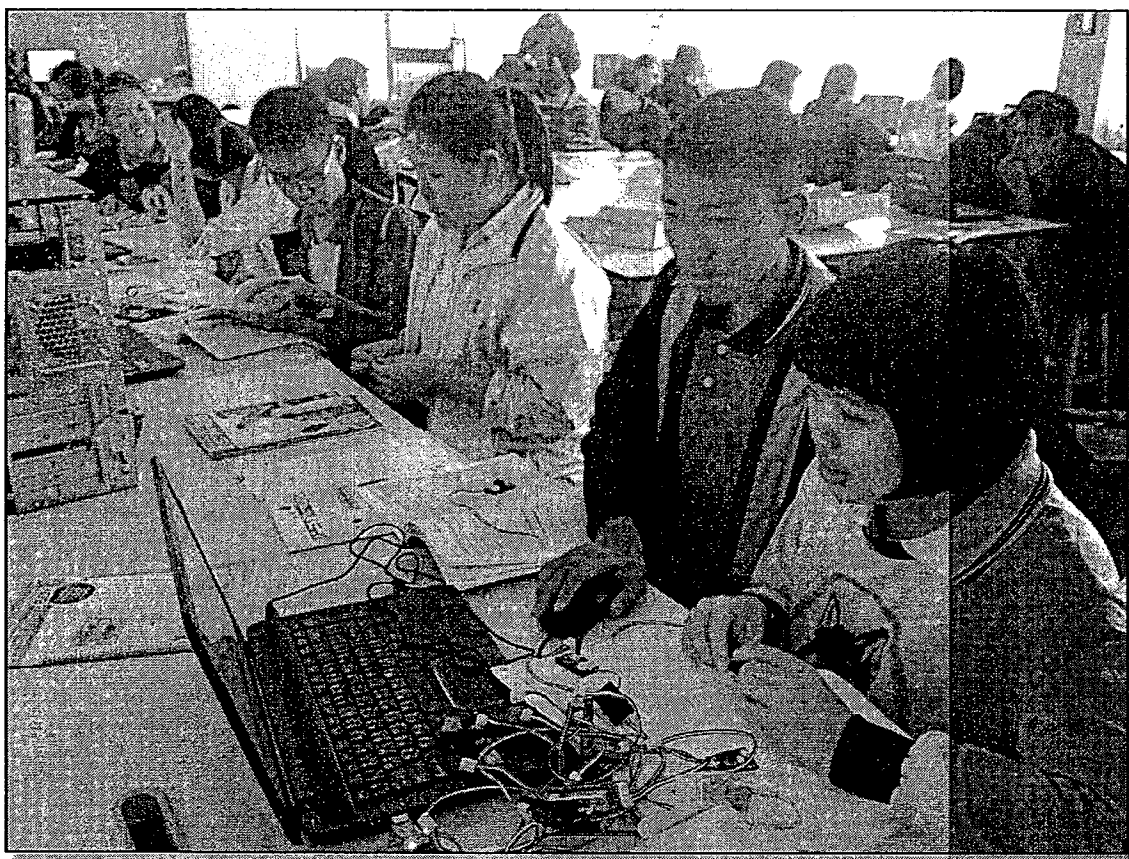
ภาพ 16 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ

นักเรียนคนที่ 20	ตามความถนัดและความสนใจของสมาชิก
------------------	---------------------------------

ภาพ 17 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 20 ในขั้นตอนนำเข้าสู่การปฏิบัติ

นักเรียนคนที่ 8	จัดการเป็นส่วน ๆ ซึ่งมีทั้งการเขียนโปรแกรม ความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ เป็นต้น โดยหากทำสำเร็จแล้วก็จะนำความรู้ที่ได้มาแบ่งปันกัน
-----------------	--

ภาพ 18 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในขั้นตอนนำเข้าสู่การปฏิบัติ



ภาพ 19 การทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่ม

(ขั้นตอนจัดองค์ความรู้) นักเรียนสามารถจัดองค์ความรู้ของตนเองหลังจากที่ได้ลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงานออกมาได้ตามเป้าหมาย โดยสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยตนเองว่าตนเองมีจุดมุ่งหมายในการสร้างชิ้นงานอย่างไร มีขั้นตอนในการสร้างชิ้นงานอย่างไร จึงจะได้ชิ้นงานที่ประสบความสำเร็จ และประโยชน์ของชิ้นงานคืออะไร แต่หากไม่สำเร็จ เกิดปัญหาขึ้น สาเหตุมาจากสิ่งใด และจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง ดังภาพ 20-23

นักเรียนคนที่ 6	จุดมุ่งหมายคือ ประยุกต์ใช้ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ขั้นตอนการสร้าง เริ่มจากวางแผน แบ่งหน้าที่ ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และถ้าชิ้นงานที่ทำมีปัญหาที่มีการแก้ไขชิ้นงานจนสามารถใช้งานได้ ประโยชน์ ให้ความรู้คุณหนู วิธีการใช้งาน ให้ตัวรับค่าคุณหนูวัดคุณหนูสิ่งที่ต้องการจะวัด
-----------------	---

ภาพ 20 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้

นักเรียนคนที่ 29	จุดมุ่งหมาย คือ ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันได้จริง ขั้นตอนการสร้าง คือ คิดโจทย์ เตรียมอุปกรณ์และลงมือทำ ประโยชน์ที่ได้รับ คือ นำไปใช้ในการแข่งขันกีฬา หรืองานจับเวลาต่าง ๆ วิธีใช้ คือ มีสวิตช์อยู่ 2 ตัว กดสวิตช์ 1 ก็จะเริ่มจับเวลา กดสวิตช์ 2 ก็จะหยุดเวลาไว้ ณ วินาทีนั้น
------------------	---

ภาพ 21 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้

นักเรียนคนที่ 29	ประสบความสำเร็จ แต่ถ้าไม่สำเร็จน่าจะผิดพลาดจากโปรแกรมที่เขียนไป หรือการต่อ MicroBox แบบผิดวิธี สำหรับตัวผมมีวิธีแก้ไขปัญหาคือ ตรวจสอบโปรแกรม, การต่อ MicroBox ปีกษาเพื่อน คุณครู ตามลำดับ
------------------	---

ภาพ 22 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้

นักเรียนคนที่ 21	สำเร็จ แต่ถ้าไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการเขียนโค้ดผิด หรือต่ออุปกรณ์ไม่ถูกต้อง และจะแก้ปัญหาโดยการ ปรีกษาคูผู้สอนหรือเพื่อนที่มีความชำนาญในเรื่องนี้
------------------	---

ภาพ 23 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 21 ในขั้นตอนจัดองค์ความรู้

(ขั้นตอนนำเสนอควบคู่การประเมิน) ในด้านการประเมินชิ้นงาน จะทำการประเมินจาก 3 ส่วน คือ ตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่ครูผู้สอนได้จัดทำไว้ และชี้แจงก่อนจัดทำชิ้นงาน โดยพิจารณา 2 ส่วน คือ กระบวนการและขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม และการตรวจชิ้นงาน พิจารณาทั้งด้านรูปแบบชิ้นงาน ประสิทธิภาพการทำงาน และการนำเสนอชิ้นงาน โดยแต่ละกลุ่มจะออกมาแนะนำเสนอชิ้นงานของตนเองหน้าชั้นเรียน ทั้งครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนจะเป็นผู้ประเมินไปพร้อมๆ กัน แล้วนำคะแนนที่ได้มาเฉลี่ย โดยในระหว่างการนำเสนอครูผู้สอนได้ทำการบันทึกวิดีโอ แล้วนำเผยแพร่บน Youtube โดยเข้าไปดูผลงานการนำเสนอได้ที่ http://www.youtube.com/playlist?list=PLizqqp_GFvYOZz9kTrJ9UgWVK_AXqnV0O2 ดังภาพ 24-29

นักเรียนคนที่ 6	มีการประเมินและให้คะแนน จากตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ย
-----------------	--

ภาพ 24 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 6 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่การประเมิน

นักเรียนคนที่ 17	มีหลักในการให้คะแนนด้านความแปลกใหม่ของชิ้นงาน ความสวยงาม และการนำเสนอ จากกลุ่มตนเอง เพื่อนๆ และครู
------------------	--

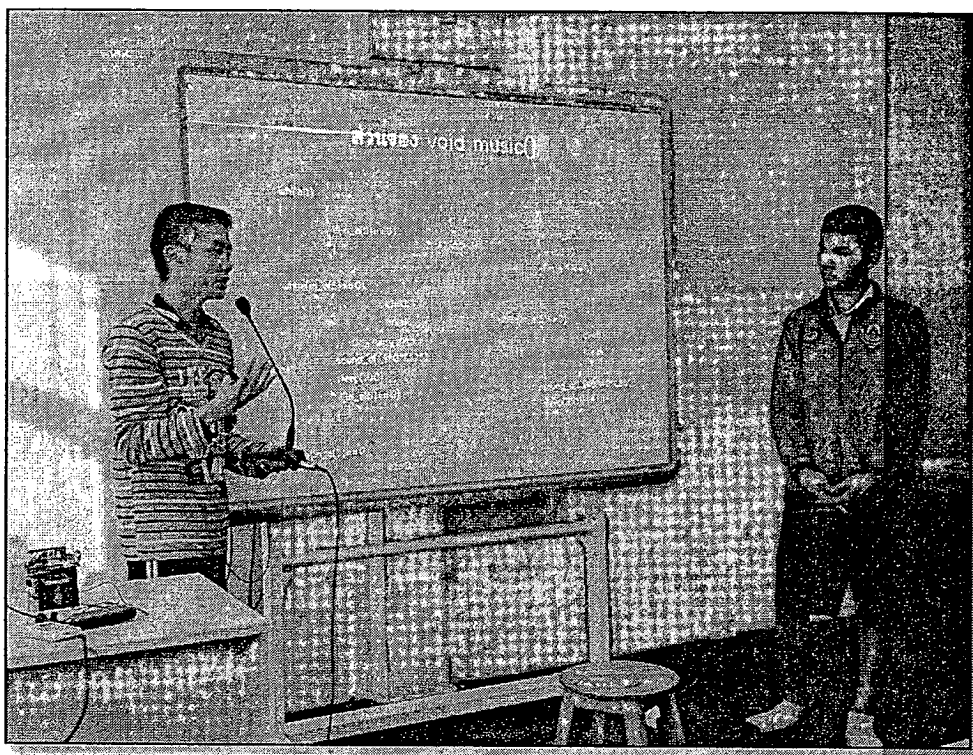
ภาพ 25 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 17 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่การประเมิน

นักเรียนคนที่ 19	มีการประเมินผลตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ครูกำหนด โดยมีการประเมินจากกลุ่มของตนเอง กลุ่มของเพื่อนในห้อง และคุณครู
------------------	---

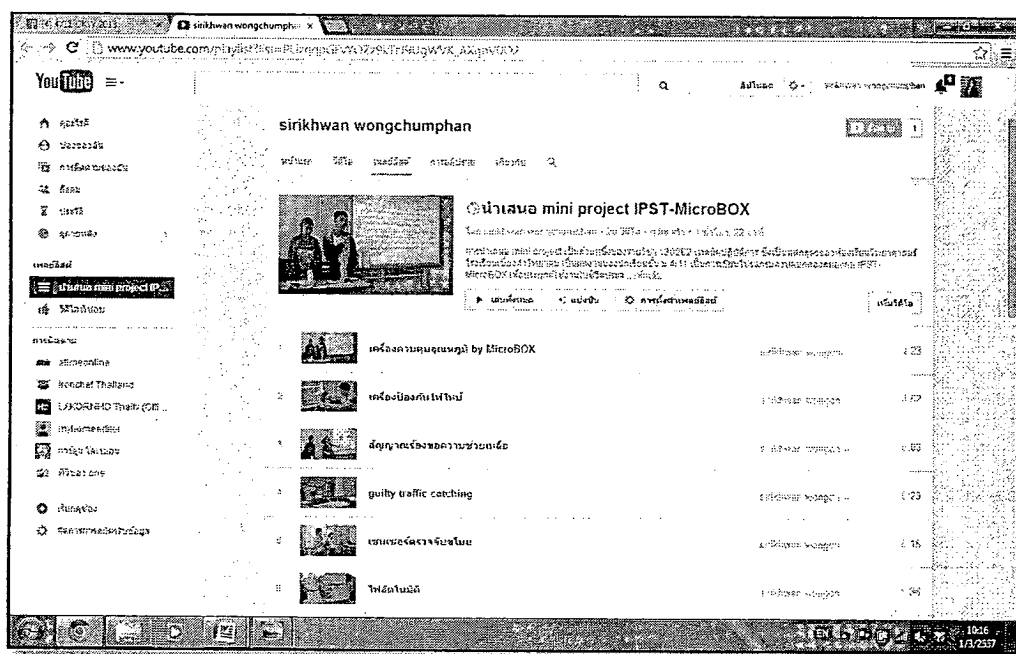
ภาพ 26 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 19 ในขั้นตอนนำเสนอควบคู่การประเมิน



ภาพ 27 การนำเสนอชิ้นงานของนักเรียน คนที่ 11 และ 14



ภาพ 28 การนำเสนอชิ้นงานของนักเรียน คนที่ 7 และ 8



ภาพ 29 การนำเสนอชิ้นงาน เผยแพร่บน Youtube เข้าชมได้ที่ http://www.youtube.com/playlist?list=PLizqqpGFvYOZz9KTrJ9UgWVK_AXqnV0O2

2. บรรยายภาพการเรียนรู้

บรรยายภาพการเรียนรู้ในห้องเรียน ทั้งด้านครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน ห้องเรียน สื่อการเรียนรู้ และแหล่งสืบค้นต่างๆ นักเรียนเห็นว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นคว้าด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนได้คิดและวิเคราะห์ด้วยตนเอง ชี้นำงานเกิดจากความคิดและความต้องการของตนเอง จึงทำให้ทุกคนตั้งใจทำงานของตนเองให้สำเร็จ โดยมีครูคอยให้คำปรึกษา มีความเป็นกันเองกับนักเรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียนสามารถให้ความช่วยเหลือและแนะนำกันได้ อีกทั้งสื่อการเรียนรู้มีเพียงพอต่อความต้องการ แหล่งข้อมูลมีความหลากหลาย มีความสะดวกสบาย สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของแต่ละคน และมีการนำเสนอชิ้นงานเมื่อทำสำเร็จ ทุกคนฟังการนำเสนออย่างตั้งใจ และมีการซักถามข้อสงสัย ให้ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอแนะ จึงทำให้ทราบข้อบกพร่องของตนเองเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ดีขึ้น จึงทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ดังภาพ 30-35

นักเรียนคนที่ 8	ครูผู้สอนจัดการสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งเป็นสิ่งที่ดี เพราะจะได้คิดวิเคราะห์ ด้วยตัวเอง
-----------------	--

ภาพ 30 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 19	บรรยากาศการเรียนรู้ดี มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในเพื่อนร่วมห้อง และคุณครูและมีการแชร์ข้อมูลและช่วยเหลือกันหากเกิดข้อผิดพลาด
------------------	--

ภาพ 31 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 27	บรรยากาศในห้องดีมากคุณครูให้คำแนะนำดีเพื่อนร่วมมือกันและแหล่งสืบค้นต่างๆ มีพร้อม
------------------	--

ภาพ 32 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 27 ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้



ภาพ 33 บรรยายภาคกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพ 34 บรรยายภาคกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพ 35 ครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

3. เครื่องมืออุปกรณ์

นักเรียนเห็นว่ากล่องสมองกล IPST-MicroBOX ที่ครูนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ยอดเยี่ยม มีความน่าสนใจ แปลกใหม่ ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ ด้วยตนเอง มีอุปกรณ์ครบถ้วนทำให้เกิดความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้เกิดความรู้ หลากหลายแขนง สามารถนำไปประยุกต์หรือบูรณาการกับวิชาอื่นๆ เพื่อใช้ในการทำโครงการได้ โดยสามารถนำไปพัฒนาและใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ต้องการจะสร้างสรรค์ หลังจากสร้างเสร็จจึงเกิดความภาคภูมิใจ เป็นอย่างยิ่ง ที่สำคัญเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาด้านการเขียนโปรแกรมได้ดี เนื่องจากได้นำความรู้ ในการเขียนโค้ดภาษาซีเบื้องต้นมาใช้ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อทำเป็นโปรเจกต์ที่ใหญ่ กว่านี้ได้ ดังภาพ 36-40

นักเรียนคนที่ 17	มีความน่าสนใจ แปลกใหม่ และได้นำความรู้ในการเขียนโค้ดด้วย ภาษาซีเบื้องต้นมาใช้
------------------	---

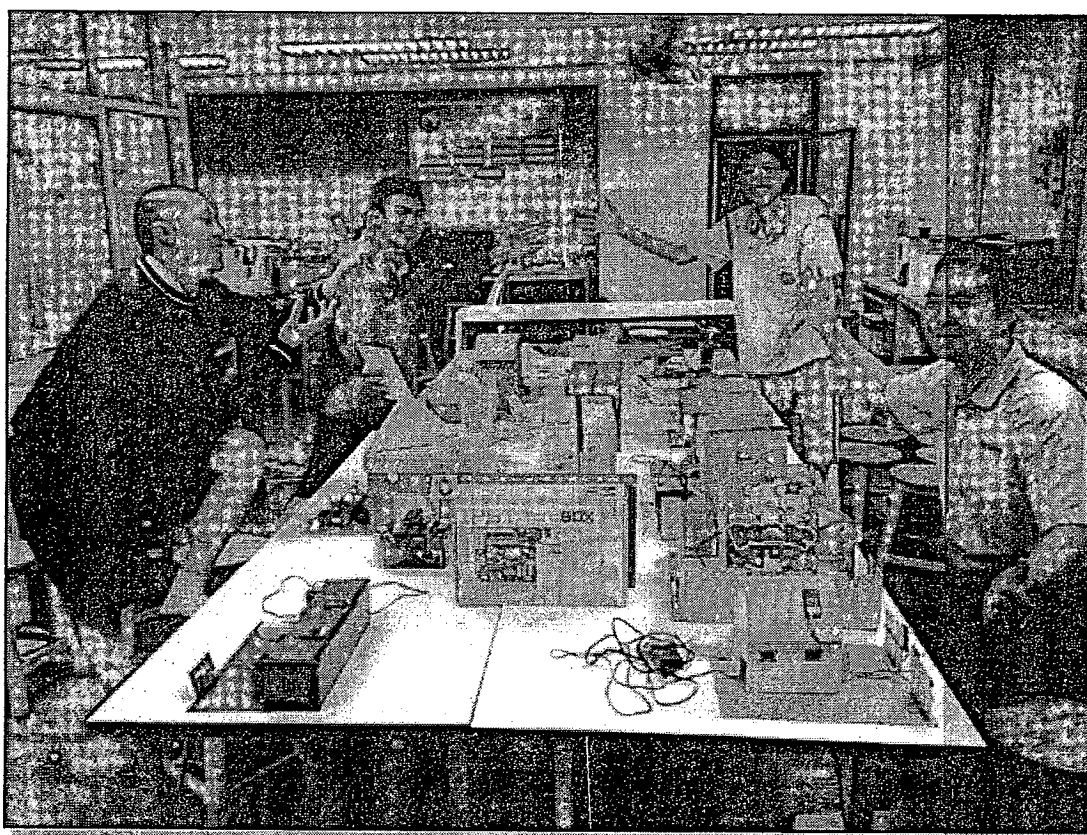
ภาพ 36 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 17 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์

นักเรียนคนที่ 19	เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง หากไม่เข้าใจครูก็จะช่วยเหลือโดยการสอนเพิ่มเติม
------------------	---

ภาพ 37 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์

นักเรียนคนที่ 20	เป็นประโยชน์อย่างมากที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือบูรณาการกับวิชาอื่นๆ ในการทำโครงการได้
------------------	--

ภาพ 38 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 20 ในด้านเครื่องมืออุปกรณ์



ภาพ 39 เครื่องมืออุปกรณ์ชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX



ภาพ 40 เครื่องมืออุปกรณ์ชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX

4. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนเห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้ เพราะในการเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของกล่องสมองกล IPST-MicroBOX จะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับภาษาซีในการเขียนโปรแกรม ทำให้เข้าใจกระบวนการทำงานและการใช้คำสั่งมากขึ้น รู้จักการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ฝึกทักษะกระบวนการคิด ทำให้เกิดการพัฒนาทั้งผลงานและสมอง อีกทั้งเมื่อมีการฝึกฝนและเขียนคำสั่งควบคุมบ่อยๆ จะเกิดเป็นความชำนาญและเกิดประสบการณ์ สามารถพัฒนางานเพื่อนำมาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน จึงเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้เป็นอย่างดี อีกทั้งบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียน เป็นบรรยากาศแห่งความช่วยเหลือ ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนร่วมกันเรียนรู้ ให้คำแนะนำ และช่วยกันแก้ไขปัญหา เพื่อให้ชิ้นงานประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนเองตั้งไว้ ดังภาพ 41-43

นักเรียนคนที่ 20	ช่วยพัฒนาการเขียนโปรแกรมได้มาก เข้าใจคำสั่งการทำงานของโปรแกรมมากขึ้น
------------------	--

ภาพ 41 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 20 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 19	ได้ เนื่องจากได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมมากยิ่งขึ้นและสามารถนำไปเขียนคำสั่งต่างๆเองได้
------------------	--

ภาพ 42 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 19 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 16	สามารถพัฒนาได้ เพราะถ้าเรามั่นเขียน เราจะมีประสบการณ์และชำนาญกับสิ่งที่เราทำ
------------------	--

ภาพ 43 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 16 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ซึ่งหลังจากการสร้างชิ้นงานทั้ง 3 ชิ้น ที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนแล้ว นักเรียนมีความต้องการที่จะสร้างชิ้นงานอื่นๆ ต่อไป โดยจะปรับปรุงหรือต่อยอดจากชิ้นงานเดิม ให้มีความหลากหลายและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังต้องการสร้างชิ้นงานใหม่ๆ ที่มีความแปลกใหม่ และดีกว่าเดิม พัฒนาต่อไปเรื่อยๆ จนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง โดยจะสร้างเมื่อมีโอกาสและมีเวลาที่เหมาะสม เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิด และทักษะการเขียนโปรแกรมให้ชำนาญยิ่งขึ้นต่อไป ดังภาพ 44-46

นักเรียนคนที่ 6	ถ้ามีโอกาสก็อยากจะสร้างชิ้นงานอีก โดยอยากจะสร้างสิ่งที่ไม่ค่อยมีใครทำ
-----------------	---

ภาพ 44 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 6 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 8	มี โดยจะสร้างและพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง
-----------------	--

ภาพ 45 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนคนที่ 11	คิด ซึ่งอาจจะมีการพัฒนาผลงานเดิมให้ดีกว่านี้ รวมทั้งชิ้นงานอื่นๆ ที่มีความแปลกใหม่
------------------	--

ภาพ 46 การบันทึกความคิดเห็นนักเรียนคนที่ 11 ในด้านผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักเรียนมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ว่า ควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมให้มากกว่านี้ ควรจะเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อนักเรียนทุกคน และควรจะมีตัวอย่างชิ้นงานให้นักเรียนศึกษาเป็นแนวทางให้มากขึ้น โดยนักเรียนเห็นว่าอยากให้ออกกิจกรรมดีๆ อย่างนี้ต่อไปทุกรุ่น เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ดีและน่าสนใจ ทำให้เกิดความรักความสามัคคี สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนมากขึ้น เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์ชิ้นงานต่างๆ เพื่อนำไปแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในชีวิตประจำวันให้ดียิ่งขึ้น ดังภาพ 47-49

นักเรียนคนที่ 19	มีระยะเวลาในการศึกษาให้มากกว่านี้และมีการประดิษฐ์ชิ้นงานใหม่ๆ เพิ่มขึ้นที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น
------------------	--

ภาพ 47 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 19 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นักเรียนคนที่ 8	ควรมีอุปกรณ์ในการจัดทำให้มากกว่านี้ ซึ่งจะช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น ผลงานที่ออกมาจะมีหลากหลายแบบ
-----------------	--

ภาพ 48 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 8 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นักเรียนคนที่ 29	จากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ทำให้ผมได้เรียนรู้ถึงประโยชน์ การใช้งาน รวมถึงการประยุกต์ใช้ MicroBox ซึ่งผมคิดว่าเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้หลากหลายมากแล้วแต่ใครจะประยุกต์ใช้ กิจกรรมในครั้งนี้ก็ฝึกให้เกิดความสามัคคี การคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ก็อยากให้จัดกิจกรรมดีดีนี้ต่อไปทุก ๆ รุ่น ครับ
------------------	---

ภาพ 49 การบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนคนที่ 29 ในด้านข้อเสนอแนะเพิ่มเติม