

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การศึกษาผลการบูรณาการที่เกิดขึ้นต่อนักเรียน ครู และหลักสูตร การศึกษาเงื่อนไข ปัจจัยที่เอื้อและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ประกอบด้วย

1.1 การวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นต่อนักเรียน ครู และหลักสูตร

3. เงื่อนไข ปัจจัยที่เอื้อและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้วิจัยนำเสนอ 2 ขั้นตอน คือ การวางแผนและการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ดังรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 การวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยระดมความคิดร่วมกับครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนพะตงประชานารีวัฒน เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งการวางแผนแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ การร่วมศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา และการจัดทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียวของครูทีมบูรณาการ

1.1.1 การร่วมศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ครูในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒนะได้เข้าใจวัตถุประสงค์ วิธีการ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิจัยรวมทั้งสนใจ เห็นความสำคัญของหลักสูตรสถานศึกษาโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น มาเชื่อมโยงความคิดเห็น ทักษะคิด ความรู้สึกที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ปัญหา พร้อมหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ จากการประชุม 2 ครั้ง ในวันที่ 26 และ 30 มีนาคม 2548 มีครูเข้าร่วมประชุมจาก 5 กลุ่มสาระ จำนวน 5 คน และ 11 คน ตามลำดับ

การจัดประชุมครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 2 ครั้ง สามารถแบ่งครูออก เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) มีความพร้อมและสนใจการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2) พร้อมจะปฏิบัติตามนโยบายและความต้องการของผู้บริหารโรงเรียน และ 3) ไม่สนใจจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพราะเป็นการเพิ่มภาระงาน แต่ครูรายวิชาคณิตศาสตร์แม้ไม่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กล่าวว่า “วิชาคณิตศาสตร์ไม่มีเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้เกี่ยวกับคลองอุตะเถา และไม่สามารถนำคลองอุตะเถาเข้าไปใช้สอนได้ แต่เมื่อฟังการอธิบายหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE รวมทั้งการ บูรณาการจากการร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ทำให้เข้าใจและสนใจเข้าร่วมการบูรณาการ” (ครูสุภารัตน์ ชโนทากร(สัมภาษณ์), 30 มีนาคม 2548) การประชุมทำให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการประชุม ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประชุมครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนพะตงประธาณคีรีวัฒน์ในการเข้าร่วม
ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

เรื่อง	การประชุมครั้งที่ 1	การประชุมครั้งที่ 2	หมายเหตุ
การจัดประชุม	ผู้วิจัย	นโยบายของโรงเรียน	หากเป็นนโยบายของทางโรงเรียนจะได้รับความร่วมมือมากกว่า
จำนวนครูที่เข้าร่วมประชุม	5 คน	11 คน	มี 2 คนที่เข้าร่วมประชุมทั้ง 2 ครั้ง
ผู้ดำเนินการประชุมหลัก	ครูเบญจมาศ นาคหลง	ครูจรัญ มณีโชติ	มีการโน้มน้าวให้สนใจจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ
จำนวนครูที่สนใจเข้าร่วมบูรณาการ	1 คน คือ ครูรายวิชาภาษาอังกฤษ	5 คน คือ ครูรายวิชาการ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และสังคมศาสตร์	ครูที่ผ่านการเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการและเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE
ปัจจัยเอื้อต่อจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม	ความสนิทสนมกับผู้วิจัย	นโยบายของโรงเรียนและการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน	ผู้บริหารจัดเป็นปัจจัยสำคัญในการบูรณาการ
ปัจจัยอุปสรรค	- ความผิดพลาดด้านการประสานงาน - ทิศทางการคุมสอบ	- ไม่สนใจเข้าร่วมจัดการเรียนการสอนบูรณาการ	ความไม่เข้าใจกันระหว่างครูผู้สอน
ข้อเสนอแนะจากการจัดประชุม	- เชิญครูชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4 ทุกคนเข้าร่วมประชุม - ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักวิธีดำเนินการของGLOBE แก่ครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	- ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการและหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE	

ที่มา : จากการสรุปของผู้วิจัย

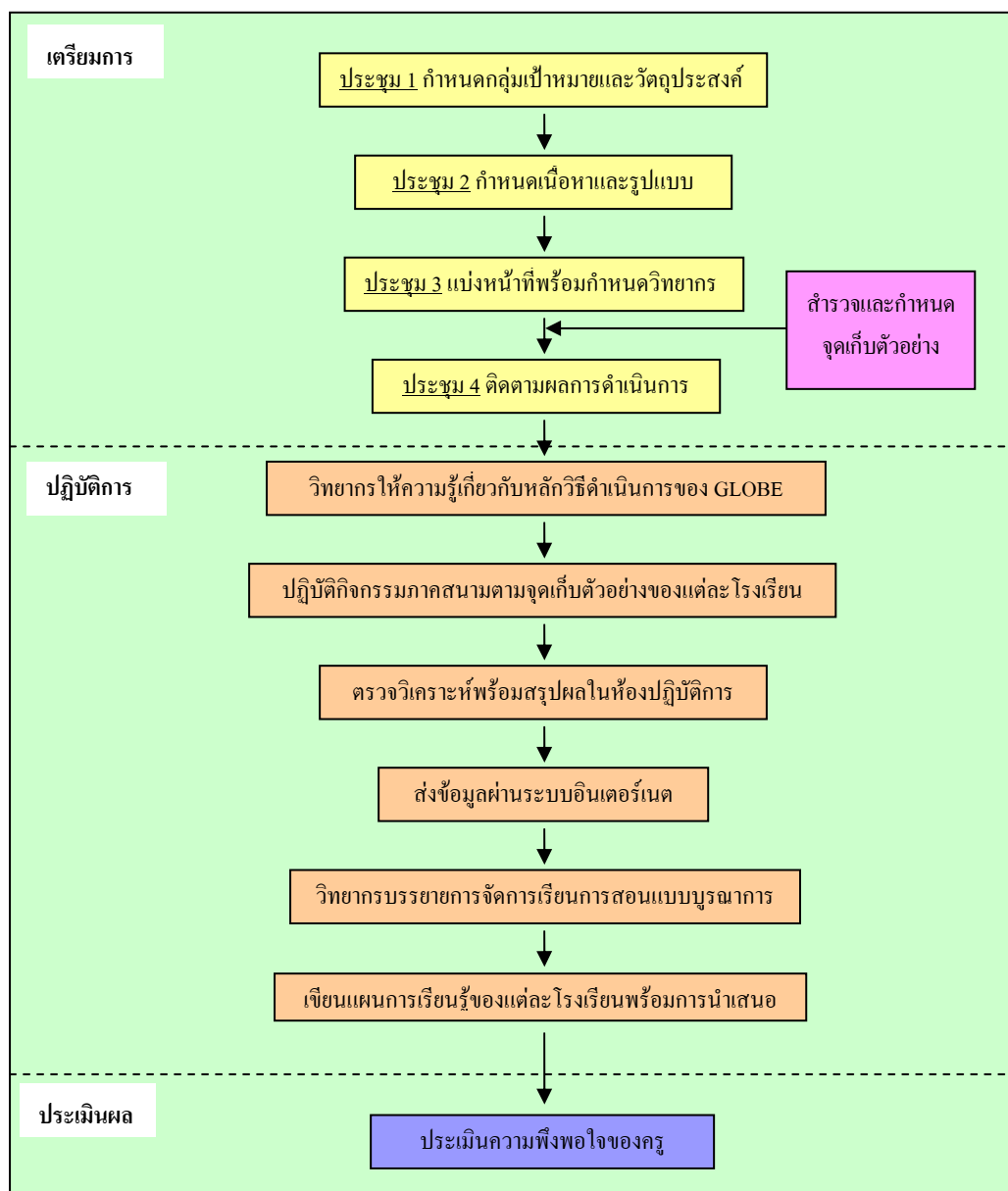
สรุปผลการดำเนินงาน

1.1.1.1 ครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์เห็นความเชื่อมโยงของการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นกับโรงเรียนและเครือข่ายรักษ์คลองอุตะเถา มีความเข้าใจวัตถุประสงค์ วิธีการและประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำวิจัยในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามครูบางคนไม่สนใจเข้าร่วมบูรณาการ เช่น รายวิชาพระพุทธศาสนา เนื่องจากไม่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE

1.1.1.2 ครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ต้องการให้การบูรณาการเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นหลัก ส่วนผลที่จะเกิดขึ้นต่อครูโรงเรียน ชุมชน และเครือข่ายรักษ์คลองอุตะเถาให้คำนึงถึงภายหลัง

1.1.1.3 ครูที่สนใจเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการมีจำนวน 5 คน เป็นครูรายวิชารักษ์คลองอุตะเถา ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และสังคมศึกษา

1.1.2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอุตะเถา การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เกิดจากความต้องการของครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ การประชุมเชิงปฏิบัติการเกิดจากความร่วมมือระหว่างทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้ คณาจารย์คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม และผู้วิจัย ต้องการจัดประชุมให้เครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอุตะเถา ที่สนใจปรับการเรียนรู้ให้เอื้อกับการทำกิจกรรมด้านการอนุรักษ์คลองอุตะเถาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ครูเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอุตะเถามีความรู้ ความเข้าใจ และสนใจนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยจะประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมการ ขั้นปฏิบัติการ และขั้นประเมินผล ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอุตะภา

1.1.2.1 ขั้นเตรียมการ เป็นการประชุมร่วมกันระหว่างทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้ ที่ผ่านการ Train-the-Trainer คณาจารย์คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและผู้วิจัย รวม 4 ครั้ง มีการสำรวจจุดเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ผู้วิจัยสรุปผลการดำเนินการขั้นเตรียมการเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างผู้ร่วมประชุม เป็นครูโรงเรียนที่ตั้งอยู่บริเวณคลองอู่ตะเภา ตลอดสายคลอง บริเวณต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยร่วมทำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับเครือข่าย รัศมีคลองอู่ตะเภาอย่างต่อเนื่อง และสนใจจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโดยใช้คลองอู่ตะเภามาจัดการ เรียนรู้ในโรงเรียน รวม 4 โรงเรียน ได้แก่

บริเวณต้นน้ำ คือ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านบาโรย และ
โรงเรียนกอบกุลพิทยาคม

บริเวณกลางน้ำ คือ โรงเรียนพะตงประธานศิริวัฒน์

บริเวณปลายน้ำ คือ โรงเรียนคูเต่าวิทยา

2) เนื้อหาในการประชุม ทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้ เพื่อให้ครูเครือข่าย โรงเรียนรัศมีคลองอู่ตะเภาที่เข้าร่วมประชุมเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการทำกิจกรรม ด้านการอนุรักษ์และสนใจใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดย ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นจึงมีการกำหนดเนื้อหาการประชุม ประกอบด้วย

ก. ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ GLOBE เพื่อให้ครูที่ เข้าร่วมการประชุมทราบถึงความสำคัญในการจัดตั้งโครงการ GLOBE และกิจกรรมของโครงการ ในรูปแบบที่ทำให้เกิดประโยชน์อย่างไรต่อคนในสังคม

ข. การปฏิบัติการตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เพื่อให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจสามารถลงมือปฏิบัติตามหลักการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ศึกษาอย่างเป็นมาตรฐาน

ค. การลงมือปฏิบัติภาคสนาม เพื่อเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะ กระบวนการในการทำกิจกรรมตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และเห็นความสำคัญของการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากการทำกิจกรรมใน แหล่งเรียนรู้ชุมชนได้

ง. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อให้ครูทั้งที่มีหรือไม่มีประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเข้าใจ หลักการ รูปแบบของการจัดการเรียนรู้บูรณาการ และปรับ กิจกรรมการเรียนรู้ของโครงการ GLOBE มาประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

จ. การจัดทำเอกสารประกอบการประชุม เพื่อใช้ประกอบการศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอบรม ทั้งในรูปแบบของซีดีและคู่มือ ซึ่งผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูล ทั้งจากใน ระบบสารสนเทศ เอกสาร วารสารและบทความ

จ. การขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ และโรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ เพื่อความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ดังนี้

- วัสดุอุปกรณ์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากภาควิชาชีววิทยา จากคณะวิทยาศาสตร์ และโรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ ได้แก่ บีกเกอร์ เทอร์มอมิเตอร์ จานวัดความขุ่น ปากกาวัดค่าพีเอช กระจบอกลง เป็นต้น

- ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หลังการเก็บตัวอย่างน้ำนำมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของคณะการจัดการสิ่งแวดล้อม

- ห้องคอมพิวเตอร์ใช้ในการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล GLOBE ได้รับความอนุเคราะห์จากคณะวิทยาศาสตร์

- การบรรยายโดยวิทยากรใช้ห้องประชุมคณะการจัดการสิ่งแวดล้อม

ข. การจัดทำเอกสารเชิญเครือข่ายโรงเรียนรักษักคลองอยู่ตะเกาทั้ง 4 โรงเรียนที่เข้าร่วมประชุม เป็นครุจาก 4 กลุ่มสาระ คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้บริหารโรงเรียน โรงเรียนละ 7 คน รวม 28 คน ผู้วิจัยจัดส่งเอกสารด้วยตัวเองพร้อมแนบแผนที่การเดินทางมายังสถานที่จัดประชุม

ข. การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างรวม 4 จุด ตามโรงเรียนที่ได้รับเชิญเข้าร่วมประชุม ดังนี้

- โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านบาโรย บริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำ

- โรงเรียนกอบกุลวิทยาคม บริเวณสะพานหลังโรงเรียนด้านสวนสาธารณะ

- โรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ บริเวณศาลาชุมชนย่านยาวตก

- โรงเรียนคูเต่าวิทยา บริเวณท่าหน้าโรงเรียนส่งเสริมศาสนาอิสลาม

ทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้และผู้วิจัย ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลพื้นฐานของจุดเก็บตัวอย่าง เช่น ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำ ความลึกของน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนปฏิบัติการกิจกรรมภาคสนาม จุดเก็บตัวอย่าง ดังภาพประกอบ 10

ขั้นเตรียมการ การสำรวจจุดเก็บตัวอย่างจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับขั้นเตรียมการ เนื่องจากการสำรวจเบื้องต้น เป็นประโยชน์ในการออกแบบการเก็บข้อมูลและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในวันปฏิบัติจริง เนื่องจากทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้ คณาจารย์คณะการจัดการสิ่งแวดล้อมและผู้วิจัย มีภาระงานทำให้เข้าร่วมประชุมไม่พร้อมเพรียงกัน การตัดสินใจในบางเรื่องจึงไม่สามารถยุติข้อตกลงกันได้ หากแก้ปัญหาในส่วนนี้จะช่วยลดจำนวนครั้งของการจัดประชุมลงได้ ทั้งนี้ต้องมีการติดต่อประสานงานเป็นอย่างดี

ขั้นปฏิบัติการ แบ่งการดำเนินงานออกได้เป็น 2 ส่วน คือ การให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และการเขียนแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้กิจกรรมตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE

1) การให้ความรู้เรื่องหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ประกอบด้วย

ก. การบรรยายจากวิทยากร GLOBE ภาคใต้ เรื่องที่มาและความสำคัญวัตถุประสงค์ หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ในการตรวจวัดบรรยากาศ น้ำ ดิน และสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งมีวิทยากรบรรยาย 3 คน ใช้เวลาสำหรับการบรรยาย 3 ชั่วโมง ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ สร้างความน่าสนใจในการนำเสนอจากภาพประกอบและอุปกรณ์จริง เนื้อหาในการบรรยายมีรายละเอียดมาก ทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรยายไม่เพียงพอ แต่ด้วยประสบการณ์ของวิทยากรจึงมีการปรับรูปแบบการนำเสนอในช่วงท้ายเป็นการสรุปแบบรวบรัด เพื่อให้ครูเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติภาคสนาม

ข. การปฏิบัติกิจกรรมภาคสนามและการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล GLOBE เพื่อเพิ่มความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE โดยผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทำให้ทราบสถานการณ์คุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภาในปัจจุบัน นำข้อมูลที่ได้จากจุดศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลโครงการ GLOBE การปฏิบัติกิจกรรมทำให้ครูเห็นภาพรวมของการดำเนินกิจกรรมตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และนำความรู้ที่ได้มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน จากการสอบถามครูผู้ร่วมประชุม กล่าวว่า “การได้ลงมือทำกิจกรรมภาคสนามนอกจากได้ทำในสิ่งที่ไม่เคยทำ คือ ตรวจวัดคุณภาพน้ำแล้วผลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ทำให้ครูเห็นความสำคัญ รัก ห่วงแทนทรัพยากรธรรมชาติคลองอู่ตะเภามากขึ้น และคิดว่าหากนักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ดีๆ อย่างนี้จะพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้หลากหลายขึ้น” (นางสาวสุภารัตน์ ชโนทธร(สัมภาษณ์), 22 มิถุนายน 2548) ผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำแสดงในภาคผนวก ข

2) การเขียนแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักวิธีดำเนินการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา ผู้วิจัยสังเกตแบบมีส่วนร่วม พบว่า ครูของทางโรงเรียนพะตงประชานทีร์วัฒน์ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังรายละเอียดเนื้อหาต่อไปนี้

ก. วิชารักษ์คลองอู่ตะเภา เนื้อหาเรื่องคลองกับระบบนิเวศมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถรู้และเข้าใจ สาเหตุ ปัญหาสถานการณ์ของคลองอู่ตะเภาโดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้

ข. วิชาภาษาอังกฤษ เนื้อหาเรื่องเว็บเพจตามหลักวิธีดำเนินการเรื่องน้ำมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถกรอกข้อมูลและส่งข้อมูลผ่านเว็บไซต์ได้

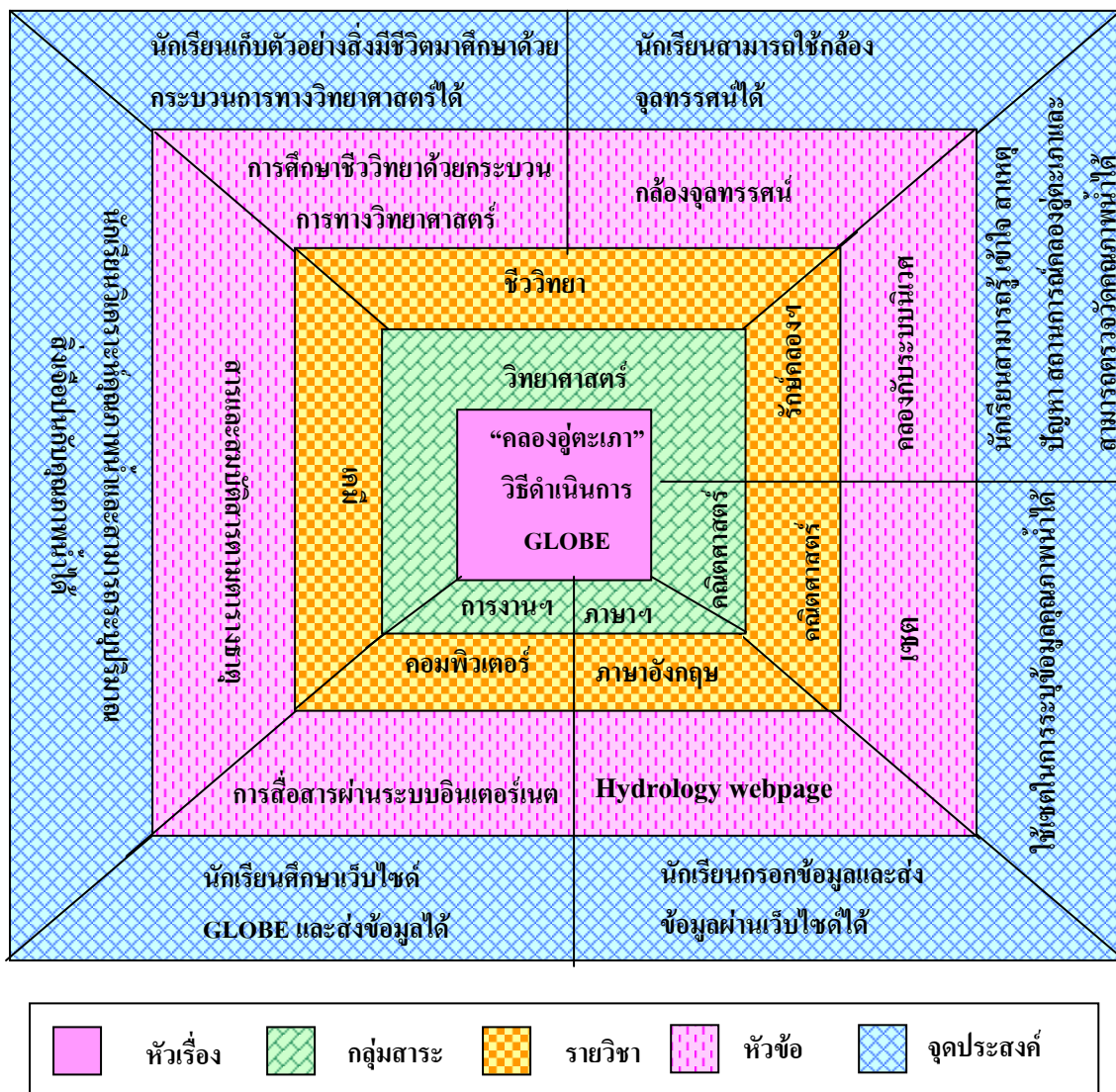
ค. วิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาเรื่องเซต จุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้เซตในการระบุข้อมูลคุณภาพน้ำได้

ง. วิชาชีววิทยา เนื้อหาเรื่องการศึกษาชีววิทยาด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการใช้กล้องจุลทรรศน์มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตมาศึกษาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้และนักเรียนสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้

จ. วิชาคอมพิวเตอร์ เนื้อหาเรื่องของการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาเว็บไซต์ GLOBE และส่งข้อมูลได้

ฉ. วิชาเคมี เนื้อหาเรื่องสาร และสมบัติสารตามตารางธาตุมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์คุณภาพน้ำและสามารถระบุปริมาณสิ่งเจือปนกับคุณภาพน้ำได้

จากข้อมูลเนื้อหาและจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชาสามารถสอดคล้องหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เป็นแผนการเรียนรู้ที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการแก่นักเรียนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยสามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นภาพประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การปฏิบัติตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่การปฏิบัติตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE

ข้อสังเกตแบบมีส่วนร่วมสำหรับระยะเวลาในการดำเนินงานขั้นปฏิบัติการ มีดังนี้ ระยะเวลาสำหรับวิทยากรบรรยายควรมากกว่านี้เนื่องจากมีเนื้อหา มาก เช่นเดียวกับการปฏิบัติภาคสนามเนื่องจากใช้ระยะเวลาในการเดินทางไปเก็บตัวอย่างไม่เท่ากัน นอกจากนี้ระยะเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลยังฐานข้อมูลของ GLOBE ควบคุมได้ยาก เนื่องจากเกี่ยวข้องกับเครื่องต่อของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตามผลจากการเขียนแผนการเรียนรู้เป็นที่น่าพอใจ วิทยากรผู้หนึ่ง กล่าวว่า “การจัดประชุมครั้งนี้ นับว่าเป็นเรื่องที่ดีอย่างยิ่งเพราะจะทำให้ครูเข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE แล้วยังมีการเขียนแผนการเรียนรู้ที่พร้อมจะนำไปปฏิบัติ เกิดการเรียนรู้การสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น” (ครูเบญจมาศ นาคหลง (สัมภาษณ์), 18 พฤษภาคม 2548)

ขั้นประเมินผล การประเมินผลใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา จำนวน 15 คน ที่เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการครบ ทั้ง 3 วัน โดยผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจขึ้น

เมื่อนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของโรงเรียนเครือข่ายรักษ์คลองอู่ตะเภาไปหาค่าร้อยละดังรายละเอียดในภาคผนวก ข สรุปผลได้ว่าครูที่เข้าร่วมการจัดการประชุมมีความพึงพอใจภาพรวมการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก มีค่าร้อยละ 47.27 รองลงมาคือระดับปานกลางร้อยละ 33.33 และระดับมากที่สุด ร้อยละ 17.58 ซึ่งครูมีความคิดว่าการจัดอบรมที่เริ่มจาก การบรรยายจากวิทยากร การปฏิบัติ และการอภิปราย เพื่อสรุปผลให้มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง รวมทั้งมีความเห็นว่าสถานที่อบรมและปฏิบัติภาคสนาม มีความเหมาะสมมากในอันดับ 4.27 ส่วนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักวิธีดำเนินการ GLOBE เอกสารประกอบการอบรมก็มีความเหมาะสมทำให้สามารถเข้าใจ GLOBE ชัดเจนขึ้น มีค่าอันดับ 3.53

ข้อเสนอแนะของครูต่อการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา มีดังนี้

1. ควรมีการสนับสนุนเครื่องมือการตรวจวัดคุณภาพน้ำ และงบประมาณสำหรับการจัดกิจกรรมตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น
2. ควรเพิ่มระยะเวลาให้มากขึ้น เนื่องจากเนื้อหาส่วนที่วิทยากรบรรยายเกี่ยวกับหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE มีมาก จะเป็นการเพิ่มความเข้าใจของครูต่อการนำไปประยุกต์ใช้
3. ทีมวิทยากร GLOBE ภาคใต้ ควรเยี่ยมชมเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา และมีการติดตามและประเมินผลโดยการจัดสัมมนาอย่างต่อเนื่องทุกภาคการศึกษา

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เข้าร่วมประชุม คือ ครูโรงเรียนพะตงประชานทีร์วิวัฒน์ พบว่า

1. การฟังวิทยากรบรรยาย ในช่วงแรกครูให้ความสนใจฟังเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นเรื่องใหม่ที่ได้เรียนรู้ มีเพียงบางช่วงเวลาที่แสดงอาการง่วงและมีการพูดคุยกัน
2. การปฏิบัติกิจกรรมภาคสนามครูมีความสามัคคีและตั้งใจ ทำกิจกรรมแม้สภาพอากาศจะไม่เอื้ออำนวย (ฝนตก) แต่ก็ปฏิบัติกิจกรรมจนเสร็จในเวลา
3. การวิเคราะห์และสรุปผล ครูรู้สึกสนุกกับการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากครูบางคนไม่มีประสบการณ์ แต่มีความสนใจและซักถามวิทยากรเกี่ยวกับชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่

4. การส่งข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตถึงจะมีความยุ่งยากเรื่องภาษา แต่ครูทุกคนมีความตั้งใจ และพยายามส่งข้อมูลจนสำเร็จ

5. ครูช่วยระดมความคิดเห็นเสนอแผนการเรียนรู้ อธิบายทุกคนให้เข้าใจตรงกัน หลังการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ในวันที่ 16 - 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 ผู้วิจัยได้พยายามประสานงานกับฝ่ายวิชาการ เพื่อจัดประชุมครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตง ประชานคีรีวัฒน์ไม่สามารถกำหนดเวลาประชุมร่วมกันได้ นอกจากนี้ฝ่ายวิชาการมีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบ เช่น การจัดตารางสอนของครูและตารางเรียนนักเรียน การทำประวัตินักเรียน การจัดประชุมครู ทำให้ไม่สามารถดำเนินการช่วยเหลือในการจัดประชุมได้ ผู้วิจัยจึงใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับครูระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นรายบุคคล เพื่อสอบถามความสนใจในการเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการ

1.1.3 การจัดทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียวของครูที่มบูรณาการ

การจัดทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียวของครูที่มบูรณาการ ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน ภายหลังจากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษัคลองอุตะเถา คือ ครู 7 คนที่เข้าร่วมประชุม และอีก 3 รายวิชาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เป็นรายบุคคล เพื่อสอบถามความสนใจในการร่วมการบูรณาการเนื่องจากไม่สามารถจัดเวลาสำหรับการประชุมครูทุกคน ผลจากการสัมภาษณ์ครู ทั้งหมด 10 รายวิชา ได้ข้อมูลดังแสดงตาราง 3

ตาราง 3 ความคิดเห็นของครูที่มีต่อการบูรณาการเรื่องคลองอุตะเถาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้

วัน/เดือน/ปี	รายวิชา	ความคิดเห็นของครู	ข้อสังเกต
25/5/2548	รักษัคลองอุตะเถา	- มีความสนใจและเห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ - สนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่สร้างประสบการณ์ตรงให้นักเรียน - ควรมีกิจกรรมให้นักเรียนอย่างหลากหลายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้	- ครูมีความกระตือรือร้นในการทำงาน - มีแนวคิดและมุมของการทำงานทางวิชาการของโรงเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริหารและนโยบายของโรงเรียน - ส่วนหนึ่งที่สนใจเนื่องจากเป็นหัวหน้าฝ่ายกำหนดนโยบายและการวางแผนของโรงเรียน

ตาราง 3 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	รายวิชา	ความคิดเห็นของครู	ข้อสังเกต
27/5/2548	ฟิสิกส์	-เห็นด้วยกับการนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แก่นักเรียน -ฝึกการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองจากประสบการณ์ตรงและการทำซ้ำ -มีเนื้อหาที่สามารถร่วมบูรณาการได้โดยครูอาสาดูแลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพขณะปฏิบัติกิจกรรม	-ครูเข้าใจหลักการ และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื่องจากเป็นหัวหน้าฝ่ายวิชาการให้คำแนะนำและคำปรึกษาเรื่องตารางเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2/6/2548	ภาษาอังกฤษ	-หากมีการใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ จะเป็นการเพิ่มความรู้ทักษะการอ่าน และการเขียนภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน แต่จะเป็นเรื่องที่ยากหากต้องการให้นักเรียนเขียนเรียงความเป็นชิ้นงาน -ควรมีการชักชวนครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เข้าร่วมและมีการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องในการสอนบ่อยครั้ง	ครูชอบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการพร้อมถามความคิดเห็นของผู้วิจัยเพื่อร่วมวิเคราะห์เนื้อหาและคิดรูปแบบสำหรับจัดการเรียนรู้พร้อมสะท้อนภาพรวมของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านมาเกี่ยวกับการสอน
10/6/2548	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ยินดีให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ ส่วนเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้จะปรึกษากันในที่ประชุมครูอีกครั้ง	ครูไม่ได้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE แต่มีความสนใจและยินดีเข้าร่วมจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ตาราง 3 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	รายวิชา	ความคิดเห็นของครู	ข้อสังเกต
14/6/2548	ชีววิทยา	ครูสนใจ และเห็นด้วยกับการนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBEในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่าเป็นประโยชน์ โดยตรงต่อสาระวิทยาศาสตร์ แต่ต้องมีการจัดการที่ดีและมีการร่วมวางแผนด้วยกัน	ครูมีความรู้ความเข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เป็นอย่างดี แม้ไม่เคยจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและเพิ่งสอนชีววิทยาเป็นครั้งแรก ส่วนความคิดเห็นอย่างจริงใจพูดถึงทัศนคติที่ไม่ดีที่เกิดในการบูรณาการที่ผ่านมา ซึ่งผู้วิจัยรับฟังและแสดงความคิดเห็นเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ
17/6/2548	ภาษาไทย	-เนื่องจากเนื้อหาที่สอนไม่สามารถเข้าร่วมบูรณาการได้ -ครูมีภาระงานมากไม่มีเวลาเข้าร่วมการประชุม	ครูไม่เข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และ ไม่สนใจเข้าร่วมการเรียนการสอนของบูรณาการ เนื่องจากมีภาระงานและความขัดแย้งกับครูภายในระดับชั้น
18/6/2548	เคมี	-เนื้อหาที่สอนเป็นรูปแบบใหม่ไม่สามารถนำหลักวิธีดำเนินงานของ GLOBE มาใช้ในรายวิชาได้ -ครูมีภาระงานเกี่ยวกับการเขียนแผนการสอนไม่มีเวลาในการเข้าร่วมประชุมเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ -การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะทำให้การเรียนการสอนไม่ทันกับเวลา	ครูเข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และเข้าใจการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการแต่ไม่สนใจเข้าร่วมกระบวนการ เนื่องจากคิดว่าเป็นการเพิ่มภาระงาน นอกจากนี้ยังต้องการเน้นเนื้อหาตามแบบเรียนมากกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน

ตาราง 3 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	รายวิชา	ความคิดเห็นของครู	ข้อสังเกต
20/6/2548	คณิตศาสตร์	ครูมีความชอบและสนใจเข้าร่วมกระบวนการแม้ไม่มีเนื้อหาในรายวิชา คณิตศาสตร์ตรงกับการเรียนรู้แต่เนื่องจากครูเห็นว่าเป็นประโยชน์กับนักเรียนในการวิเคราะห์ผลจึงเพิ่มเนื้อหาบางส่วนให้แก่นักเรียนจึง	ครูเข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หลังจากเข้าร่วมประชุม GLOBE เมื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้วิจัยก็ยินดีเป็นอย่างยิ่งในการเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการ ดีใจที่ได้เพิ่มการเรียนรู้ให้นักเรียน
20/6/2548	สังคมศึกษา	ครูสนใจเข้าร่วมบูรณาการ เนื่องจากมองเห็นว่ามีเนื้อหาเรื่องพระราชบัญญัติที่สามารถเชื่อมโยงบูรณาการได้ แต่ต้องทำความเข้าใจเพิ่มในส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ในการศึกษาชุมชน	ครูอาสาที่จะเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการ เพราะต้องการพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน
24/6/2548	ศิลปะเพื่อชีวิต	ในการจัดการเรียนรู้ไม่สามารถชักจูงเข้าร่วมจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการได้ และเนื่องจากภาระงานทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมบูรณาการได้	ครูไม่เข้าใจการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จึงคิดว่าไม่มีเนื้อหาที่สามารถเข้าร่วมบูรณาการได้ หรืออาจมาจากความขัดแย้งระหว่างครูทำให้ไม่สนใจเข้าร่วมกระบวนการ

ที่มา : จากการสัมภาษณ์ของผู้วิจัย

สรุปผลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นครูเกี่ยวกับการสนใจเข้าร่วมจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE พบว่าครูมีความสนใจและให้ความร่วมมือจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในครั้งนี้ จำนวน 7 คน โดยมีรายวิชาที่เข้าร่วมทีมบูรณาการทั้งสิ้น 7 รายวิชา จาก 10 รายวิชา ได้แก่ รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ สังคมศึกษาและชีววิทยา เกิดครูทีมบูรณาการขึ้น จากนั้นครูทีมบูรณาการใช้ประเด็นคลองอู่ตะเภาในการเขียนแผนการเรียนรู้น้ำเดียว

การจัดทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียวครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สนใจร่วมจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจัดทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียว โดยร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้วิจัยว่าเนื้อหาส่วนไหนสามารถนำมาสอนได้จริงและเหมาะสม พร้อมนำหลักวิธีดำเนินการและรูปแบบกิจกรรมของ GLOBE มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการสอบถามสามารถสรุปแผนการเรียนรู้หน้าเดียว ได้ 7 รายวิชา ดังนี้

รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา มีเนื้อหาที่เข้าร่วมบูรณาการ 4 เรื่อง คือ

- เรื่องคลองกับระบบนิเวศ จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถสังเกตและบันทึกข้อมูลด้านกายภาพคลอง ตรวจสอบวัดคุณภาพน้ำ และสามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้

- การศึกษาชุมชนริมคลอง จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนและสิ่งแวดล้อม อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภาได้

- สถานการณ์ ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบคลอง จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบของปัญหาคองอู่ตะเภาได้

- AIC กับการอนุรักษ์คลอง จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถศึกษาศาสตร์ที่เป็นแนวทางในการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภาได้

รายวิชาฟิสิกส์ มีเนื้อหาที่เข้าร่วมบูรณาการ 1 เรื่อง คือ

- อัตราการไหลของกระแสน้ำ จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถบอกปริมาณน้ำในคลองอู่ตะเภา นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับคุณภาพน้ำในคลอง

รายวิชาภาษาอังกฤษ มีเนื้อหาที่เข้าร่วมบูรณาการ 1 เรื่อง คือ

- Internet & Environment จุดประสงค์ คือ ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ www.globe.gov และนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเว็บไซต์ www.globe.gov ได้

รายวิชาคณิตศาสตร์ มีเนื้อหาที่เข้าร่วมบูรณาการ 1 เรื่อง คือ

- การอ่านกราฟและการแปลความ จุดประสงค์ คือ นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่บันทึก อ่านกราฟ แปลผลจากกราฟ และเขียนรายงานได้

รายวิชาสังคมศึกษา มีเนื้อหาที่เข้าร่วมบูรณาการ 1 เรื่อง คือ

- คนดีมีความตระหนักรักในสิ่งแวดล้อม จุดประสงค์ คือ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบและวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อม อธิบายถึงความหมายและวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อมได้

- สามารถนำกระบวนการไปใช้ในครัวเรือนและเป็นแบบอย่างในชุมชนได้

จากข้อมูลเนื้อหาและจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชาสามารถใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ เขียนแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของภาค การศึกษาที่ 1

รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภาสามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้ใน เนื้อหารายวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ 4 เรื่อง ดังรายละเอียดตาราง 4

ตาราง 4 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา

เรื่อง	คลองกับระบบนิเวศ	การศึกษาชุมชนริมคลอง	สถานการณ์ ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบ คลอง	AIC กับ การอนุรักษ์คลอง
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถสังเกตและบันทึกข้อมูลด้านกายภาพคลองได้ - นักเรียนสามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ - นักเรียนสามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนและสิ่งแวดล้อมได้ - นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบของปัญหาคลองอู่ตะเภาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -นักเรียนสามารถศึกษาศาสตร์ที่เป็นแนวทางในการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภาได้
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจระบบนิเวศ - ทางกายภาพ (สี กลิ่น ความลึก ความโปร่งแสง ความกว้าง) - ทางเคมี (ออกซิเจนละลายน้ำ ฟิเอช ความเป็นด่าง) - ทางชีวภาพ(สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่) 	<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจและเก็บข้อมูลชุมชน - เข้าใจชุมชนและสามารถเชื่อมโยงชุมชนกับสิ่งแวดล้อมในแง่การใช้ประโยชน์จากคลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาคลองอู่ตะเภาจากข้อมูลทุติยภูมิได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ยุทธศาสตร์ที่เป็นแนวทางในการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภา - จัดทำโครงการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภา

ตาราง 4 (ต่อ)

เรื่อง	คลอกลงกับระบบนิเวศ	การศึกษาชุมชนริม คลอง	สถานการณ์ ปัญหา สาเหตุ และ ผลกระทบคลอง	AIC กับการ อนุรักษ์คลอง
สื่อ/อุปกรณ์	- ใบงาน - ใบความรู้ - อุปกรณ์การตรวจวัด คุณภาพน้ำ	- ใบงาน - แหล่งเรียนรู้ใน ชุมชน	- ใบงาน - ใบความรู้ - เครื่องมือวัด คุณภาพน้ำ	- ใบความรู้ - กระดาษ เอ 4
การประเมิน	วิธีการประเมิน - ความรู้ความเข้าใจ - การสังเกต - ผลงานนักเรียน - แบบทดสอบ - ใบงาน	วิธีการประเมิน - ความรู้ความ เข้าใจ - การสังเกต - ผลงานนักเรียน - แบบทดสอบ - ใบงาน	วิธีการประเมิน - ความรู้ความเข้าใจ - การสังเกต - ผลงานนักเรียน - แบบทดสอบ - ใบงาน	วิธีการประเมิน - การสังเกต - ผลงานนักเรียน สิ่งที่ประเมิน - โครงร่าง - การทำงานกลุ่ม
รายวิชาที่ เกี่ยวข้อง	- ฟิสิกส์ - ชีววิทยา	- สังคมศึกษา	- คณิตศาสตร์	
ความแตกต่างจากการ สอนทอมที่ ผ่านมา	มีการเพิ่มเนื้อหาการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ โดยเชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ดิน น้ำ บรรยากาศ และสิ่งปกคลุมดิน นอกจากนี้เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อ เพิ่มความถูกต้องและแม่นยำ โดยมีการทำกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 6 ครั้ง จากเดิมเพียงแค่ ครั้งเดียว			

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูที่มบูรณาการ

รายวิชาฟิสิกส์สามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้ในเนื้อหาของรายวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้งสิ้น 1 เรื่อง ดังรายละเอียดตาราง 5

ตาราง 5 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาฟิสิกส์

เรื่อง	อัตราการใช้ของกระแสน้ำ
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถบอกปริมาณน้ำในคลองอุตะเถา - นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับคุณภาพน้ำในคลอง
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - วัดอัตราเร็วของกระแสน้ำในคลองอุตะเถา - หาพื้นที่หน้าตัดของสายน้ำในคลองอุตะเถา - สามารถนำอัตราเร็วและพื้นที่หน้าตัดของสายน้ำมาคำนวณเป็นปริมาณน้ำที่ไหลอยู่ในคลอง
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องอัตราเร็วไปประยุกต์ใช้ในการวัดปริมาณน้ำในคลองอุตะเถา - นักเรียนสามารถบอกความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณน้ำกับคุณภาพน้ำในคลองอุตะเถาได้
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์ (อัตราเร็ว พื้นที่หน้าตัด) - นักเรียนสรุปปริมาณน้ำไหลมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำในคลองได้อย่างไร
สื่อ / อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - เอกสารประกอบการกรอกข้อมูล - อุปกรณ์ (เชือก กล้องฟิล์ม นาฬิกาจับเวลา ตลับเมตร)
การประเมิน	<ul style="list-style-type: none"> - ความตั้งใจและทักษะในการทำงาน - ตารางการกรอกข้อมูล
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง	รักษ์คลองอุตะเถา ชีววิทยา
ความแตกต่างจากเดิม	การฝึกทักษะปฏิบัติในการตรวจวัดคุณภาพน้ำมาก เน้นวิธีการที่น่าเชื่อถือ และนักเรียนมีการเชื่อมโยงความคิดเกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมในสถานที่จริงบ่อยครั้ง

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูทีมบูรณาการ

รายวิชาภาษาอังกฤษสามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้เนื้อหา รายวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้งสิ้น 1 เรื่อง ดังรายละเอียดตาราง 6

ตาราง 6 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาภาษาอังกฤษ

เรื่อง	Internet & Environment
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมผ่านทางเว็บไซต์ www.globe.gov - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเว็บไซต์ www.globe.gov
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - คำศัพท์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม - ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลของเว็บไซต์ www.globe.gov - ไวยากรณ์
ผลการเรียนที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านเว็บไซต์ www.globe.gov ได้ - ใช้ไวยากรณ์ในการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาข้อมูลจากเว็บไซต์ www.globe.gov เรื่องน้ำ - กรอกข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพได้ - ส่งข้อมูลคุณภาพน้ำในเว็บไซต์ www.globe.gov ได้
สื่อ / อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - เอกสารประกอบการเรียน Hydrology webpage
การประเมิน	<ul style="list-style-type: none"> - ความถูกต้องจากการระบุความหมายข้อมูล - การส่งข้อมูลเพื่อเผยแพร่ในเว็บไซต์ www.globe.gov ที่ห้องคอมพิวเตอร์ - ความถูกต้องของการกรอกข้อมูลใน Hydrology webpage
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง	คอมพิวเตอร์ รัชภักคลองอยู่ตะเกา ชีววิทยา
ความแตกต่างจากเดิม	เพิ่มเนื้อหาศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลผ่านเว็บไซต์ และการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูทีมบูรณาการ

รายวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้ในเนื้อหา รายวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้งสิ้น 1 เรื่อง ดังรายละเอียดในตาราง 7

ตาราง 7 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง	การอ่านกราฟและการแปลความ
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่บันทึก - นักเรียนอ่านกราฟ แปลผลจากกราฟ และเขียนรายงาน
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - เก็บและบันทึกข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างน้อย 6 ครั้ง - นำเสนอข้อมูลรูปแบบตารางได้ - สามารถสร้างกราฟจากตารางข้อมูลได้
ผลการเรียนที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมาสร้างกราฟในโปรแกรม Excel ได้ - นักเรียนสามารถอ่านกราฟ แปลผลจากกราฟ และเขียนรายงานได้
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจวัดคุณภาพน้ำ (สาระวิทยาศาสตร์) และบันทึกผล - สร้างกราฟจากโปรแกรม Excel ได้ - นำตารางข้อมูลและกราฟที่ได้มาอ่านค่าและหาค่าความสัมพันธ์พร้อมแปลความ - นำเสนอรายงานที่จัดทำเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน
สื่อ / อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - ใบความรู้
การประเมิน	- รายงาน
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง	คอมพิวเตอร์ รัชภัคทองอุตะเถา พิสิกส์ ชีววิทยา
ความแตกต่างจากเดิม	เดิมรายวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้เข้าร่วมกระบวนการบูรณาการ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูทีมบูรณาการ

รายวิชาสังคมศึกษาสามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้ในเนื้อหา
รายวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้งสิ้น 1 เรื่อง ดังรายละเอียดในตาราง 8

ตาราง 8 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาสังคมศึกษา

เรื่อง	คนมีความตระหนักรู้ในสิ่งแวดล้อม
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบ วิธีการรักษาสิ่งแวดล้อม - อธิบายถึงความหมายและวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อมได้ - สามารถนำกระบวนการไปใช้ในครัวเรือนและเป็นแบบอย่างในชุมชนได้
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นพลเมืองดีทั้งภายในครัวเรือนและชุมชนด้านสิ่งแวดล้อม
ผลการเรียนที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์สถานภาพ บทบาท สิทธิและเสรีภาพของตนในฐานะการเป็นพลเมืองดีของโรงเรียน ครัวเรือน และชุมชนด้านสิ่งแวดล้อม - ปฏิบัติตามสถานภาพ บทบาท สิทธิ และเสรีภาพของตนในฐานะการเป็นพลเมืองดีของโรงเรียน - สามารถนำระบบและวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> สำรวจชุมชน - สัมภาษณ์โดยใช้การสอบถามแบบมีโครงสร้าง - สังเกตชุมชนที่ตั้งอยู่ริมคลอง
สื่อ / อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - ใบความรู้
การประเมิน	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาเอกสารผลงานสรุปในกลุ่ม - สังเกตขณะทำกิจกรรม
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง	รักษ์คลองคู่ตะเภา
ความแตกต่างจากเดิม	วิเคราะห์หาวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อม ไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูทีมบูรณาการ

รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปในเนื้อหาวิชาเพื่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้งสิ้น 2 เรื่อง ดังรายละเอียดในตาราง 9

ตาราง 9 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

เรื่อง	การสร้างกราฟ	www.globe.gov
จุดประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถสร้างกราฟแบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MS-Excel - สามารถแก้ไขข้อมูลเพิ่มเติมภายหลัง - สามารถตกแต่งกราฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถเข้าไปศึกษาเว็บเพจอื่นๆใน www.globe.gov - เข้าใจภาพรวมหลักๆ ของเว็บไซต์ www.globe.gov - สามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลใน www.globe.gov
ขอบเขตเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้ข้อมูลในการสร้างกราฟ - การสร้างกราฟแบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MS-Excel - การตกแต่งกราฟโดยใช้แถบเครื่องมือ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบหน้าโฮมเพจของเว็บไซต์ www.globe.gov - การ link ไปยังหน้าเว็บเพจอื่นใน www.globe.gov - เข้าใจภาพรวมหลักๆ ของเว็บไซต์ www.globe.gov - สามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลใน www.globe.gov
ผลการเรียนที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถนำข้อมูลมาสร้างกราฟได้ - นักเรียนสามารถเปลี่ยนชนิดของกราฟและตกแต่งกราฟเพิ่มเติมได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของหน้าโฮมเพจได้ - นักเรียนสามารถ link ไปยังหน้าเว็บเพจอื่นๆที่สนใจใน www.globe.gov ได้ - นักเรียนเข้าใจภาพรวมหลักๆของเว็บไซต์ www.globe.gov - นักเรียนสามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลใน www.globe.gov
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ครูสาธิตวิธีการสร้างกราฟโดยใช้โปรแกรม MS-Excel และตกแต่งกราฟโดยใช้แถบเครื่องมือให้นักเรียนปฏิบัติตาม - ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมาใช้ในการสร้างกราฟ 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูอธิบายส่วนประกอบของเว็บไซต์ www.globe.gov - ครูสาธิตการ link ไปยังเว็บเพจอื่นๆ - ส่งข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำผ่านเว็บไซต์ www.globe.gov

ตาราง 9 (ต่อ)

เรื่อง	การสร้างกราฟ	www.globe.gov
สื่อ / อุปกรณ์	- เครื่องคอมพิวเตอร์ - ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เอกสารประกอบการเรียน Hydrology webpage	- เครื่องคอมพิวเตอร์ - ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เอกสารประกอบการเรียน Hydrology webpage
การประเมิน	- สังเกตจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนขณะปฏิบัติงาน - ผลงานของนักเรียน	- สังเกตขณะปฏิบัติการ - ผลการส่งข้อมูลของนักเรียน
รายวิชาที่เกี่ยวข้อง	คณิตศาสตร์	ภาษาอังกฤษ รัชภัคทองอยู่ตะเภา
ความแตกต่างจากเดิม	เพิ่มทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการส่งข้อมูลเว็บเพจอื่นๆ ใน www.globe.gov	

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูที่มบูรณาการ

รายวิชาชีววิทยาสามารถนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้าไปใช้กับเนื้อหาในรายวิชาเพื่อจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบบูรณาการได้ 2 เรื่อง ดังรายละเอียดในตาราง 10

ตาราง 10 แผนการเรียนรู้หน้าเดียว รายวิชาชีววิทยา

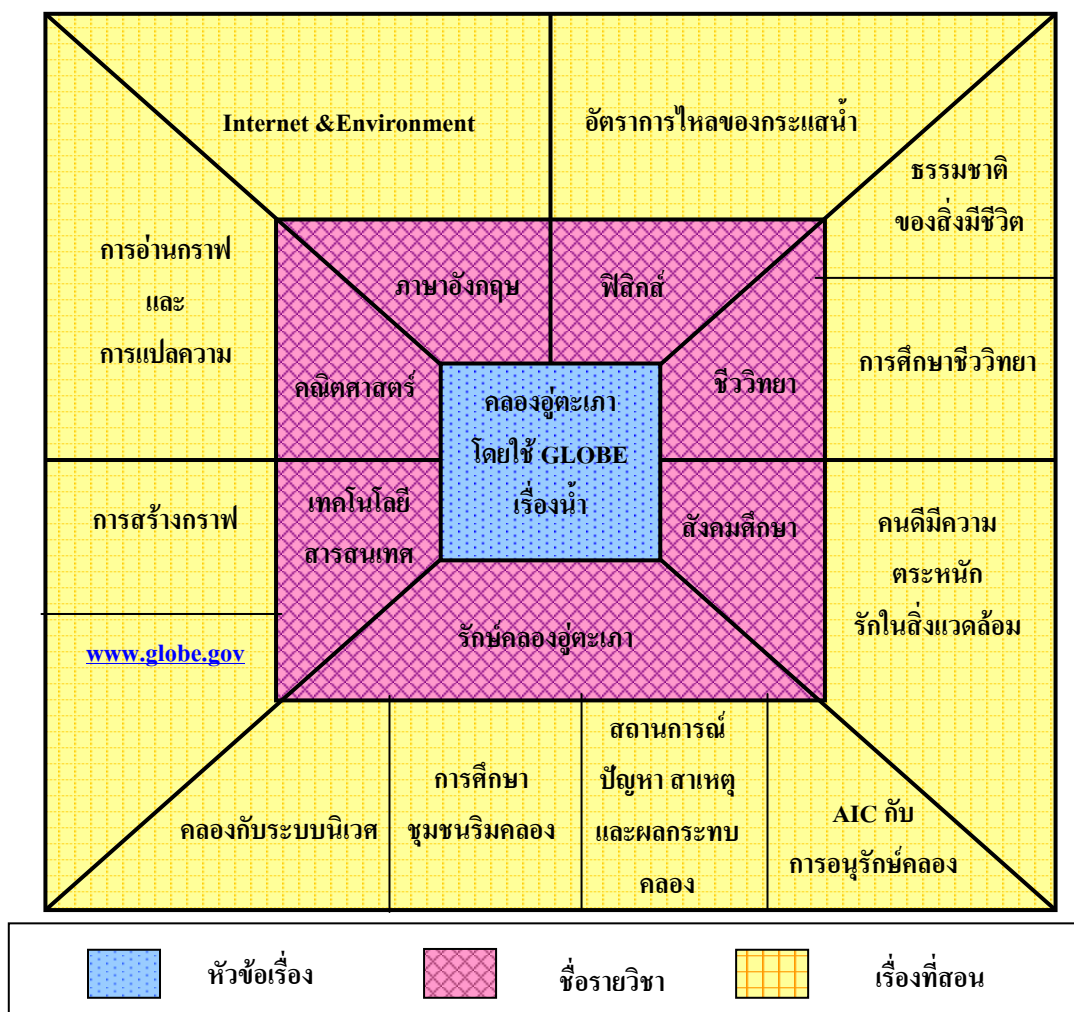
เรื่อง	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	การศึกษาชีววิทยา
จุดประสงค์	- นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ - นักเรียนสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอภิปรายและสรุปได้	- นักเรียนสามารถบอกข้อดีข้อเสียไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อาศัยในลำน้ำได้ - นักเรียนสามารถบอกคุณภาพน้ำจากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่เป็นตัวบ่งชี้ได้
ขอบเขตเนื้อหา	- ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - อธิบายและสรุปผลที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	- ข้อเสียไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่พบ - ลักษณะของคุณภาพน้ำที่ใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นตัวบ่งชี้

ตาราง 10 (ต่อ)

เรื่อง	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	การศึกษาชีววิทยา
ผลการเรียนที่คาดหวัง	<ul style="list-style-type: none"> - สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตได้ - อธิบายและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม - นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับชีววิทยา 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยอาศัยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นตัวบ่งชี้ได้
กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจวัดคุณภาพน้ำ - สรุปและอภิปรายกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรม “นักสืบสายน้ำ”
สื่อ / อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - อุปกรณ์ตรวจคุณภาพน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - คู่มือนักสืบสายน้ำ
ความแตกต่างจากเดิม	<p>ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน สรุปผล) มากขึ้นเนื่องจากทำกิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำถึง 6 ครั้งทำให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ</p>	

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้วิจัยและครูที่มบูรณาการ

จากแผนการเรียนรู้หน้าเดียวของครูที่มบูรณาการทั้ง 7 รายวิชา สามารถสรุปและแสดงเนื้อหาที่บูรณาการร่วมกันเป็นสีเดียวกัน ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ สามารถนำมาสรุปเป็นตารางเวลาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ตามลำดับดังแสดงรายละเอียดในตาราง 12

ตาราง 11 ตารางเวลาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอุตตะเกาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

เดือน สัปดาห์	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
1	(1) ระบบนิเวศคลองอุตตะเกา	(1) วิทยาการบรรยายการตรวจวัด คุณภาพน้ำ (6) การศึกษาชีววิทยา	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 3 (1) ครูอธิบายการศึกษาชุมชน (7) วิทยาการบรรยาย พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม	(4) การแปรผลข้อมูลการตรวจวัด คุณภาพน้ำ
2	(1) ระบบนิเวศคลองอุตตะเกา (6) ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	(2) การวัดอัตราเร็วของ กระแสน้ำ และ หาปริมาณน้ำ	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 4 ศึกษาชุมชน	เวทีเสวนานำเสนอผลงานครั้งที่ 2 (5) ส่งข้อมูลยังฐานข้อมูลโครงการ GLOBE
3	(6) ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 1 (1) สถานการณ์คลองอุตตะเกา	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 5 เวทีเสวนานำเสนอผลงาน ครั้งที่ 1 (5) การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ จากระบบสารสนเทศ	(1) AIC กับการอนุรักษ์คลอง
4	(3) ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ในการส่ง ข้อมูลด้วยระบบอินเทอร์เน็ต	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 2 (1) วิเคราะห์ผลการศึกษา	ตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 6	(1) AIC กับการอนุรักษ์คลอง

ตัวเลขที่อยู่ในเครื่องหมายแสดงรายวิชาที่ทำการสอนเนื้อหาในส่วนที่เข้าร่วมบูรณาการ ดังนี้

- (1) รักษ์คลองอุตตะเกา (2) ฟิสิกส์ (3) ภาษาอังกฤษ (4) คณิตศาสตร์ (5) เทคโนโลยีสารสนเทศ (6) ชีววิทยา (7) สังคมศึกษา

1.2 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ โดยการนำผลจากขั้นตอนการวางแผนมาปฏิบัติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประชานิธิวัฒน์ ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ 1) การติดต่อประสานงานบุคคลที่เกี่ยวข้อง 2) การจัดการเรียนรู้ภายในห้องเรียน 3) การจัดการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน และ 4) ผลการประชุม ติดตามความก้าวหน้าของทุกรายวิชา การจัดการกระบวนการทั้ง 4 ส่วนจะปฏิบัติควบคู่กัน เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน - กันยายน พ.ศ. 2548 ผู้วิจัยมีบทบาทในการร่วมวางแผนการดำเนินงานรวมทั้งสังเกต แบบมีส่วนร่วม และนำเสนอผลการเรียนรู้แบบบูรณาการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การติดต่อประสานงานบุคคลที่เกี่ยวข้อง

การติดต่อประสานงานบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากฝ่ายต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1.1 ฝ่ายวิชาการ ได้มีการออกแบบและปรับเปลี่ยนคาบการเรียนรู้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้นอกสถานที่รวมทั้งกำหนดคาบการประชุมในเวลาเรียนเพื่อความสะดวกแก่ครูที่มบูรณาการระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2.1.2 ฝ่ายกิจการนักเรียน อนุญาตให้นำนักเรียนทำกิจกรรมศึกษาเรียนรู้ นอกสถานที่ ณ แหล่งเรียนรู้ชุมชน

1.2.1.3 โรงเรียนอำนวยความสะดวกด้านสถานที่การประชุม และรถที่ใช้สำหรับรับส่งนักเรียนขณะทำกิจกรรมศึกษาเรียนรู้นอกสถานที่

ข้อสังเกตของผู้วิจัย

ผู้วิจัยติดต่อประสานงานโดยตรงกับผู้เกี่ยวข้อง เช่น ติดต่อหัวหน้าฝ่ายวิชาการ เรื่องการออกแบบปรับเปลี่ยนคาบเรียน โดยผู้วิจัยได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลืออย่างเต็มความสามารถและคอยสอบถามการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับเปลี่ยนและจัดสรรคาบเรียนให้เหมาะสมในการทำกิจกรรม ส่วนฝ่ายกิจการนักเรียนแม้จะกังวลกับการนำนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายนอกสถานที่ แต่เมื่อมีการพูดคุยกันระหว่างครูที่มบูรณาการประกอบกับผู้บริหารให้การสนับสนุนเนื่องจากเล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการได้รับประสบการณ์ตรงในแหล่งเรียนรู้ชุมชน ซึ่งจะ ทำให้ชุมชนมีทัศนคติที่ดีกับทางโรงเรียนจึงอนุญาตให้นำนักเรียนเข้าร่วมทำกิจกรรมภายนอกสถานที่ โดยแจ้งให้ทราบก่อนล่วงหน้า เพื่อใช้ในการรับ - ส่งนักเรียนในการเดินทางไปยังแหล่งเรียนรู้สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันเวลา ผู้วิจัยมีการติดตามผลการประสานงานเป็นระยะเพื่อทราบความก้าวหน้า

1.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ภายในห้องเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ภายในห้องเรียนจัดขึ้นในเดือนมิถุนายน - กันยายน พ.ศ.2548 ซึ่งผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้แต่ละรายวิชารวม 7 วิชา ที่สนใจเข้าร่วมบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ 3 ห้อง ที่มีครู คนเดียวกัน รูปแบบการจัดการเรียนรู้และลักษณะการปฏิบัติที่เหมือนกันสามารถสรุปและนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในห้องเรียนและผลที่เกิดขึ้น

วิชา / เนื้อหา	กระบวนการที่ใช้	การเรียนรู้ของนักเรียน	ผลงานนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา / อุปสรรค	เวลา (คาบ)
รักษัคลองอยู่ ตะเกา 1. การสำรวจ ระบบนิเวศ คลองอยู่ตะเกา	1. ครูสอนทฤษฎีเกี่ยวกับระบบนิเวศ พร้อมการถามและการทำงานกลุ่ม	1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศ 2. มีความกล้าแสดงออกและมี ความสามัคคีในกลุ่ม	1. ใบงานระบบนิเวศที่อยู่ในสภาวะสมดุล 2. สรุปร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน	1. ครูมีความตื่นเต้นเพราะเพิ่งสอนวิชานี้ครั้งแรก 2. นักเรียนตื่นเต้นเมื่อครูถามจึงกระตุ้นให้ตั้งใจฟังขณะที่สอน	กิจกรรมหน้าเสาธงใช้เวลานานทำให้เวลาในการสอนลดลงกิจกรรมการเรียนรู้ไม่พอที่จะทำกิจกรรมให้เสร็จ	2
	2. วิทยากรบรรยายพร้อมสาธิตการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. รู้วิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 2. รู้จักเครื่องมือและสามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ 3. สนใจประโยชน์จากการตรวจวัดในท้องถิ่น	ข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. นักเรียนสนใจ ตื่นเต้นที่ได้เห็นวัสดุ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ 2. นักเรียนซักถามเมื่อเกิดความสงสัยทันที	1. วิทยากร GLOBE ภาคใต้ มีภาระงาน ผู้วิจัยจึงทำหน้าที่เป็นวิทยากร 2. เวลาการบรรยายไม่เพียงพอ 3. ห้องเรียนไม่เหมาะสำหรับการสาธิตเพราะนักเรียนมองเห็นไม่ทั่วถึง	2
	3. นักเรียนทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. มีทักษะการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 2. มีความสามัคคีจากการทำงานกลุ่ม และการประมวลองค์ความรู้ 3. มีความรับผิดชอบ	ข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. นักเรียนสนุกที่ได้ทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้จริง 2. ซักถามเมื่อพบเห็นสิ่งแปลกใหม่	1. การเดินทางใช้เวลามากทำให้เวลาในการทำกิจกรรมไม่พอ 2. สถานที่ไม่มีทำน้ำ สร้างความลำบากในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	2
2. การศึกษา ชุมชนริม คลอง	1. ครูอธิบายวิธีการศึกษาชุมชน	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ชุมชน	-	นักเรียนบางกลุ่มพูดคุยเนื่องจากเห็นว่าเป็นเรื่องที่สามารถทำได้เอง	บรรยากาศไม่น่าสนใจควรเปลี่ยนสถานที่ในการสอนบ้าง	1
	2. นักเรียนร่วมกันทำแบบสอบถาม	ความสามัคคี จากการทำงานกลุ่ม ตั้งคำถามอย่างสร้างสรรค์	แบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ชุมชน	นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่เพื่อใช้ถามในการสัมภาษณ์	การสอนช่วงบ่ายนักเรียนบางส่วนเกิดอาการง่วงใช้เวลาทำงานกลุ่มมาก	1
	3. นักเรียนศึกษาชุมชนพร้อมนำเสนอผลงาน	1. มีความกล้าแสดงออกในการสัมภาษณ์และการนำเสนอผลงาน 2. การสร้างการเรียนรู้ด้วยตัวเอง	แผนภาพนำเสนอผลการสัมภาษณ์ชุมชน	นักเรียนขาดการสนใจบางช่วง เนื่องจากเตรียมการนำเสนองานของกลุ่มตนเอง	ครูพี่เลี้ยงไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน	2

ตาราง 12 (ต่อ)

วิชา / เนื้อหา	กระบวนการที่ใช้	การเรียนรู้ของนักเรียน	ผลงานนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา / อุปสรรค	เวลา (คาบ)
รักษัคลองอยู่ ตะเกา 3. สถานการณ์ ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบ คลอง	1. ครูมอบหมายงาน พร้อมอธิบายการ ทำงานกลุ่มเกี่ยวกับ ปัญหาคลองอยู่ตะเกา	1. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย 2. ความสามัคคีของการทำงาน กลุ่ม	ใบงานปัญหาคลอง อยู่ตะเกา	การให้นักเรียน ไปศึกษางาน หลากหลายรูปแบบตาม ความสามารถและความสนใจของ นักเรียน	ต้องใช้เวลารอนักเรียนนาน จนมา ครบทั้ง 3 ห้องเรียน	1
	2. นักเรียนศึกษา ชุมชนโดยการใ้ แบบสอบถาม	1. มีความกล้าแสดงออกในการ สัมภาษณ์ 2. ความสามัคคีของการทำงาน	ใบงานปัญหาคลอง อยู่ตะเกา	นักเรียนชอบการออกพื้นที่และการ ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับคนในชุมชน	เวลาไม่พอในการทำกิจกรรมให้ครบ กระบวนการถึงการนำเสนอสู่ชุมชน	2
	3. แบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อวิเคราะห์ผล การศึกษา	1. มีความสามัคคี จากการทำงาน กลุ่มและ มีความรับผิดชอบใน หน้าที่การทำงาน 2. การยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น 3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เห็น ความสำคัญและประโยชน์ของ การตรวจวัดคุณภาพน้ำ	แผนภูมิแก่งปลา	1. ครูอธิบายการเขียนแผนภูมิ แก่งปลาต่างจากแผนภูมิแก่งปลาที่ เขียนในกระดาน ทำให้นักเรียน เกิดความสับสน 2. เกิดการซักถามเป็นระยะหลังจาก ปล่อยให้วิเคราะห์เป็นกลุ่ม 3. นักเรียนตั้งใจทำงานให้ทันใน คาบการเรียนการสอน	ใช้เวลาในการแบ่งกลุ่มนานเนื่องจาก นักเรียนจำนวนมาก	2
4. AIC กับการ อนุรักษ์คลอง	อธิบายขอบเขตใน การทำโครงการก่อน จัดกระบวนการกลุ่ม เขียนโครงการ	1. สามารถเขียน โครงการเกี่ยวกับ การอนุรักษ์คลองอยู่ตะเกาได้ 2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใน การเขียนโครงการ	เค้าโครงการทำ โครงการอนุรักษ์ คลองอยู่ตะเกา	1. เค้าโครงการทำโครงการด้านการ อนุรักษ์คลองอยู่ตะเกา	1. เวลาในการสอนไม่เพียงพอ 2. ขาดการสอนทักษะการเขียนเค้า โครงการทำโครงการแก่นักเรียนจึง เขียนข้อมูลได้น้อย	1

ตาราง 12 (ต่อ)

วิชา / เนื้อหา	กระบวนการที่ใช้	การเรียนรู้ของนักเรียน	ผลงานนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา / อุปสรรค	เวลา(คาบ)
ชีววิทยา 1. ธรรมชาติ ของสิ่งมีชีวิต	1. ครูสอนทฤษฎี ธรรมชาติของ สิ่งมีชีวิต	ได้รับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	ใบงานการสำรวจ สิ่งมีชีวิต	ผู้วิจัยไม่ได้เข้าร่วมสังเกตการเรียน การสอน เนื่องจากการดำเนินการ เรียนการสอนก่อนที่ผู้วิจัยได้คุยกับ ครูเรื่องการเข้าร่วมทีมบูรณาการ	-	2
	2. การศึกษา ชีววิทยา พร้อมทำกิจกรรมกลุ่ม	1. ความสามัคคีและ ความ รับผิดชอบในหน้าที่การทำงาน 2. มีทักษะการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ทางชีวภาพ 3. การรับฟังความคิดเห็นของ เพื่อนในกลุ่ม	1. รายชื่อสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง ขนาดใหญ่พร้อม รูปประกอบ 2. ใบงาน กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	1. นักเรียนชอบการได้ออกไป ศึกษาในสถานที่จริง 2. แม่น้ำจะมีกลิ่นเหม็นแต่นักเรียน ก็กล้าที่จะลงไปศึกษา 3. นักเรียนสนุกที่ได้เห็นสัตว์ แปลกๆ	เวลาน้อยไม่เพียงพอให้สรุปผล หลังจากการทำกิจกรรม	2
ฟิสิกส์ 1. อัตราการ ไหลของ กระแสน้ำ	1. สอนทฤษฎีการวัด อัตราเร็วกระแสน้ำ	1. ได้รับความรู้ ความเข้าใจว่า ปริมาณน้ำส่งผลต่อคุณภาพน้ำ	ใบงานการวัด อัตราเร็วของ กระแสน้ำ	1. ครูพูดเสียงดังนักเรียนจึงตั้งใจฟัง 2. การคำนวณนักเรียนบางส่วนไม่ เข้าใจเนื่องจากไม่เห็นของจริงจึง ซักถามครู	-	2
	2. การตรวจวัด คุณภาพน้ำทางฟิสิกส์	1. ความสามัคคีและความ รับผิดชอบในหน้าที่การทำงาน 2. เข้าใจการวัดอัตราเร็วของ กระแสน้ำและจดจำได้	ข้อมูลการตรวจวัด คุณภาพน้ำ	1. ครูมีความสนใจนักเรียนคอยให้ คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด 2. นักเรียนชอบและสนุกกับ กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ	อุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน	2

ตาราง 12 (ต่อ)

วิชา / เนื้อหา	กระบวนการที่ใช้	การเรียนรู้ของนักเรียน	ผลงานนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา / อุปสรรค	เวลา (คาบ)
เทคโนโลยีสารสนเทศ 1. การสร้างกราฟ	1. ครูสอนพร้อมสาธิตการสร้างกราฟ	เกิดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมในการสร้างกราฟแบบต่างๆได้	-	1. ครูเป็นกันเองให้อิสระในการเรียนแต่อยู่ในขอบเขตนักเรียนจึงไม่ส่งเสียงดัง 2. นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน 3. สถานที่ในการเรียนเป็นห้องปรับอากาศมีผลเพิ่มความสนใจในการเรียนของนักเรียน	เป็นห้องแบบปิดเมื่อมีเสียงดังจากการพูดคุยของนักเรียนทำให้นักเรียนบางกลุ่มไม่ได้ยินขณะครูสอน	2
	2. นักเรียนนำข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมาสร้างกราฟเป็นรายกลุ่ม	นำผลที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมาปรับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น	กราฟในรายงานวิชาคณิตศาสตร์			
2.www.globe.gov	1. ครูสอนและปฏิบัติควบคู่ให้นักเรียนดู	1. มีทักษะในการศึกษาเว็บเพจอื่นๆได้ 2. สามารถส่งข้อมูลยังฐานข้อมูล www.globe.gov ได้	หน้าจอคอมพิวเตอร์ แสดงการส่งข้อมูลสำเร็จ	1. ช่วงแรกนักเรียนให้ความสนใจแต่เมื่อมีปัญหาจากระบบอินเทอร์เน็ตทำให้ลดความสนใจลง 2. นักเรียนบางกลุ่มไม่สนใจเรียนแต่ให้ความสนใจในการเล่นอินเทอร์เน็ต 3. ครูไม่มีความชำนาญเกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์ในการส่งข้อมูล	1. ครูไม่เข้าร่วมอบรมหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ในการส่งข้อมูล 2. ระบบอินเทอร์เน็ตช้า 3. จำนวนคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอแก่นักเรียนทำให้นักเรียนบางคนขาดทักษะและความรู้ในการส่งข้อมูล	2

ตาราง 12 (ต่อ)

วิชา / เนื้อหา	กระบวนการที่ใช้	การเรียนรู้ของนักเรียน	ผลงานนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา / อุปสรรค	เวลา (คาบ)
คณิตศาสตร์ 1. การอ่านกราฟและการแปลความ	1. ครูสอนทฤษฎีการแปลผลโดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. มีความรู้และสามารถแปลผลข้อมูลทางคณิตศาสตร์ได้ 2. นำผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำสร้างกราฟเพื่อนำเสนอในรายงานและแปลผลจากกราฟ	รายงานการวิเคราะห์ผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นรายกลุ่ม	1. ครูมีเอกลักษณ์ทางการสอนเป็นคนที่พูดเร็วทำให้นักเรียนต้องตั้งใจฟัง 2. นักเรียนมีความสุขและตั้งใจเนื่องจากครูเป็นคนสนุกและตรงไปตรงมาหากคนไหนไม่สนใจฟัง ก็จะเรียกให้ตอบ	นักเรียนบางคนไม่เข้าเรียนเนื่องจากต้องไปร่วมกิจกรรมนักศึกษาวิชาทหาร	1
ภาษาอังกฤษ 1. Internet & Environment	1. สอนศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการส่งข้อมูล	1. สามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ได้หลากหลาย 2. มีความสามัคคีและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	รายงานศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	1. นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน 2. ครูเกิดความไม่มั่นใจและกังวลในการสอนเนื่องจากบางคำเป็นศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์	1. เวลาเรียนไม่พอสำหรับการอธิบาย 2. เป็นศัพท์ที่มีความหมายเฉพาะยากแก่การเข้าใจ	2
สังคมศึกษา 1. คนดีมีความตระหนักรู้ในสิ่งแวดล้อม	1. วิद्यากรให้ความรู้เกี่ยวกับพ.ร.บ.สิ่งแวดล้อม	มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพ.ร.บ.สิ่งแวดล้อม	-	ครูมีเอกลักษณ์ทางการสอนที่สนุกสนานทำให้นักเรียนตั้งใจฟังขณะสอน	วิद्यากรที่เชิญติดภารกิจไม่สามารถร่วมเป็นวิทยากรได้ครูจึงเป็นคนสอน	1
	2. ศึกษาชุมชน	1. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับคนในชุมชน 2. ได้รู้จักและรักในท้องถิ่นของตน 3. เห็นความสำคัญและความจำเป็นของการอนุรักษ์คลองอยู่ตะเภา	รายงานสรุปการศึกษาชุมชนจากแบบสอบถาม	บรรยากาศในการศึกษาชุมชนร้อนทำให้ไม่เอื้อต่อการสัมภาษณ์ แต่ทุกคนก็พยายามและอดทนจึงได้ข้อมูลครบถ้วน	1. เวลาในการศึกษาไม่เพียงพอ 2. จำนวนครูผู้ดูแลไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน	2

ที่มา : จากการวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและครูที่มบูรณาการ

ผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำภายในห้องเรียน สำหรับรายวิชาที่เข้าร่วมบูรณาการ พบว่า นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำข้อมูลจากการศึกษา ณ แหล่งเรียนรู้มาวิเคราะห์ร่วมกับเนื้อหาที่เรียน ตอบคำถามที่สนใจ และประมวลความรู้นำเสนอเป็นผลงานนักเรียน ซึ่งงานทั้งหมดเป็นการสะท้อนแนวคิดที่นักเรียนอยากช่วยอนุรักษ์และเห็นความสำคัญของคลองอู่ตะเภาทั้งสิ้น การดำเนินการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ที่เข้าร่วมบูรณาการครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจทั้งเรื่องการบูรณาการและหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE สามารถสื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่สอน เตรียมการสอน มีคู่มือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนและเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ลงมือปฏิบัติ ให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวมร่วมกับรายวิชาอื่นๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยสังเกต พบว่า นักเรียนสนใจ ตั้งใจฟังขณะครูสอน ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายและทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ส่งเสียงดังขณะทำงาน ขาดความกระตือรือร้นและไม่มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

ครูทีมบูรณาการที่เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา และมีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะเกิดความมั่นใจในการสอน การให้ความรู้แก่นักเรียน รวมทั้งการชี้แนะแหล่งเรียนรู้แก่นักเรียน ส่วนครูไม่ได้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการเกิดความไม่มั่นใจในการสอนมีความติดขัดในบางขั้นตอน เช่น ครูรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศขาดทักษะในการส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตไปยังฐานข้อมูลโครงการ GLOBE เนื่องจากมีคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ

1.2.3 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ภายนอกห้องเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ภายนอกสถานที่ ณ แหล่งเรียนรู้ชุมชน และมีเวทีให้นักเรียนเสวนานำเสนอผลงานแก่ครูทีมบูรณาการ แบ่งกิจกรรมภายนอกห้องเรียนได้ดังนี้ 1) การตรวจวัดคุณภาพน้ำ 2) การศึกษาชุมชน 3) เวทีเสวนานำเสนอผลงาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.3.1 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาการเรียนรู้แก่นักเรียน เช่น พัฒนาระบวนการคิด วิเคราะห์ การสังเกต เชื่อมโยงเนื้อหาที่ได้รับจากในห้องเรียนกับประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ฝึกการทำงานกลุ่มและการรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะความถูกต้องและความแม่นยำ

ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำแก่นักเรียน อันนำไปสู่การตระหนักในความสำคัญและความจำเป็นในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติคลองอู่ตะเภาจนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม

การตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณคลองอู่ตะเภาใช้เวลาทั้งสิ้น 20 คาบเรียน เป็นวิทยากรคลองอู่ตะเภา 12 คาบเรียน ฟิสิกส์ 4 คาบเรียน ชีววิทยา 2 คาบเรียน สังคมศึกษา 2 คาบเรียน จำนวน 6 ครั้ง เพื่อเกิดความชำนาญในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ข้อมูลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมีความน่าเชื่อถือ และการตรวจวัดคุณภาพน้ำทุกสัปดาห์นักเรียนมีโอกาสดำเนินการ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในคลองโดยสามารถวิเคราะห์ ปัญหา สาเหตุ และสถานการณ์ปัจจุบันของคลองอู่ตะเภา พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาอีกด้วย ผู้วิจัยนำเสนอผลการเรียนรู้ของนักเรียน จากการจัดกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ดังรายละเอียดในตาราง 13

ตาราง 13 การจัดกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
1.	18/ก.ค./2548 (4 คาบ)	คลองตันดง	38 คน (6 กลุ่ม)	<ul style="list-style-type: none"> - มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ขยัน เต็มใจ เอาใจใส่ ตั้งใจและให้ความร่วมมือในการทำงานดี - รู้จักอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และสามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับการทำงาน เช่น รู้จักและใช้เทอร์มอมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิ ใช้ปิเกตอร์ในการตักน้ำ - สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ตามขั้นตอนตามเอกสารประกอบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เมื่อมีความคิดเห็นไม่ตรงกันจึงเกิดการแลกเปลี่ยนและฟังการฟังความคิดเห็นของคนอื่น 	<p><u>นักเรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความตื่นเต้น สนุกและตั้งใจที่ได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำด้วยตัวเอง - มีเสียงดังขณะทำกิจกรรมเนื่องจากความคิดเห็นไม่ตรงกันเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่ทุกคนในกลุ่ม <p><u>ครู</u> มีการป้อนคำถามให้นักเรียนคิดเป็นระยะเพื่อเพิ่มการเรียนรู้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องใช้เวลาในการเดินทางด้วยเท้าการทำกิจกรรมในเวลารเรียนปกติจึงไม่ดำเนินการได้ทันเวลา 2. นักเรียนมีความบกพร่องลืมนำอุปกรณ์บางส่วนไปยังแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน

ตาราง 13 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
2	25/ก.ค./2548 (4 คาบ)	คลองอู่ตะเภา ย่านยาวตก	39 คน (6 กลุ่ม)	<ul style="list-style-type: none"> - มีความตั้งใจ สนใจ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม - มีการจัดการและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม - รู้จักและสามารถใช้อุปกรณ์การตรวจวัดคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม - สามารถเก็บและเตรียมอุปกรณ์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ - เกิดการซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบจากครูผู้ดูแลเมื่อเกิดความสงสัย - มีความกระตือรือร้นและแสวงหาความรู้เกี่ยวกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 	<p><u>นักเรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความสนใจ ตั้งใจในการทำงานและมีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มเป็นอย่างดี - มีการซักถามครูเมื่อสงสัยหรือไม่มั่นใจ - บางส่วนนำมกล้ำตรวจวัดอัตราเร็วกระแสน้ำเนื่องจากน้ำมีกลิ่นเหม็น 	<ol style="list-style-type: none"> 1.นักเรียนใช้เวลาในการเดินทางมากเนื่องจากยานพาหนะในการรับ-ส่งนักเรียนเสีย 2.สภาพภูมิอากาศขากแก่การทำกิจกรรมเนื่องจากฝนตก

ตาราง 13 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
3.	4/ส.ค./2548 (4 คาบ)	คลองอู่ตะเภา ย่านยาวดก	18 คน (6 กลุ่ม)	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ความร่วมมือและมีความตั้งใจในการทำงานรวมทั้งฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น - มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและวางแผนขั้นตอนการทำงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด - สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ตามลำดับขั้นตอน 	<p><u>นักเรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความมุ่งมั่น ตั้งใจในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย - มีความสนุกกับการทำงาน ตื่นเต้นกล้าลงน้ำขณะที่น้ำมีกลิ่นเหม็น - แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่ทุกคนในกลุ่ม <p><u>ครู</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มีการป้อนคำถามให้นักเรียนคิดเป็นระยะเพื่อเพิ่มการเรียนรู้และดูแลอย่างใกล้ชิด - ตอบคำถามพร้อมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 	1.การแบ่งหน้าที่ของสมาชิกทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมได้ทันตามเวลา

ตาราง 13 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
4.	11/ส.ค./2548 (4 คาบ)	คลองอู่ตะเภา ย่านยาวตก	18 คน (6 กลุ่ม)	<ul style="list-style-type: none"> - มีความพยายาม เอาใจใส่ และ ตั้งใจทำงานอย่างเต็มที่ - สามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างคล่องแคล่ว - สามารถจำขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ - มีความรู้เกี่ยวกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำเพิ่มขึ้น - เกิดความชอบและตระหนักใน ความสำคัญของการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - พัฒนาการการค้นคว้าหาความรู้เพื่อ การสรุปความรู้ 	<p><u>นักเรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความตั้งใจในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ แบ่งหน้าที่การทำงานทุกคน - มีความสามัคคีในการทำงานร่วมกัน - สนุกกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยสังเกตจากสีน้ำ รอยขี้มและเสียงหัวเราะ - มีความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน กลุ่มที่ทำการตรวจวัดเสร็จก่อนก็จะมาช่วยเพื่อนกลุ่มอื่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เนื่องจากทางโรงเรียนมีกิจกรรมวันวิชาการจึงทำให้การเดินทางออกจากโรงเรียนค่อนข้างล่าช้า 2. นักเรียนบางส่วนต้องร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนไม่สามารถไปตรวจวัดคุณภาพน้ำได้

ตาราง 13 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
5.	18/ส.ค./2548 (4 คาบ)	คลองอู่ตะเภา ย่านยาวตก	18 คน (6 กลุ่ม)	<ul style="list-style-type: none"> - มีกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดี และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม - สามารถจดจำและเข้าใจลำดับขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - ซักถามหาเหตุผลและคำตอบของกระบวนการทำงาน เช่น นักเรียนถามครูว่าทำไมเราต้องใส่น้ำแป้งลงไปในการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ - ตระหนัก และเห็นความสำคัญและจำเป็นต้องมีกิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เกิดความมั่นใจจากคำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 	<p><u>นักเรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ทุกคนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย - มีความสนุกกับการทำงาน ตื่นเต้นกล้าลงน้ำขณะที่น้ำมีกลิ่นเหม็น - แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแก่ทุกคนในกลุ่ม - ทำการตรวจวัดได้เร็ว และมีความถูกต้องเพิ่มขึ้น 	1.เวลาไม่เพียงพอในการทำกิจกรรม

ตาราง 13 (ต่อ)

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	สถานที่	จำนวนนักเรียน	การเรียนรู้ของนักเรียน	ข้อสังเกต	ปัญหา/อุปสรรค
6.	29/ส.ค./2548 (4 คาบ)	คลองอู่ตะเภา ย่านยาวตก	38 คน (6 กลุ่ม) ใช้ลักษณะการ เวียนฐานคือทุกคน ทำทุกกิจกรรม	- ฝึกการตรงต่อเวลา และการใช้เวลา ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด - ชอบการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ที่ ทำเพื่อบรรลุผลสัมฤทธิ์การทำงาน - กระตือรือร้นและตั้งใจทำงานอย่าง เต็มที่ - สามารถแปลความหมายข้อมูล - สรุปข้อมูลตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ - ค่าที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ได้ถูกต้องและแม่นยำขึ้น - มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ ตรวจวัดคุณภาพน้ำ - มีความตระหนัก และเห็น ความสำคัญการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	<u>นักเรียน</u> - มีความตั้งใจ กระตือรือร้น ในการ ตรวจวัดคุณภาพน้ำ แบ่งหน้าที่การ ทำงานทุกคน - มีความสามัคคีในการทำงานร่วมกัน - สนุกกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ สังเกตจากสีหน้า รอยยิ้มและเสียง หัวเราะ - บางคนไม่เข้าร่วมกิจกรรมเนื่องจาก สภาพอากาศร้อน <u>ครู</u> คอยให้คำปรึกษาตลอดเวลา	1. เนื่องจากจำนวนนักเรียน มากจึงต้องมีการรับ – ส่ง 2 รอบ 2. อุปกรณ์ไม่เพียงพอกับ จำนวนนักเรียน 3. นักเรียนใช้เวลาในการ ตรวจวัดไม่เท่ากันจึงเกิด ปัญหาการรอใช้อุปกรณ์ 4. นักเรียนลืมนำอุปกรณ์การ ตรวจวัดคุณภาพน้ำบางส่วน ไปทำให้ไม่พอกับการ ตรวจวัด

ที่มา : จากการสังเกตของผู้วิจัย

กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ ครูต้องเข้าใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ เป็นอย่างดีจึงสามารถสื่อให้นักเรียนเข้าใจลำดับและขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ ซึ่งทำให้นักเรียนสนุก ตื่นเต้น ชื่นชอบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ จากประสบการณ์ตรงทำให้นักเรียนเข้าใจ จดจำ และเชื่อมโยงเนื้อหาจากการเรียนในห้องกับสิ่งที่ได้สัมผัสจนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังพัฒนาทักษะการตรวจวัดคุณภาพน้ำให้มีชำนาญ ถูกต้อง เทียบตรงมากขึ้น เพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน โดยฝึกสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ข้อมูลจากการตรวจวัดมีความน่าเชื่อถือ ด้วยกระบวนการมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ

แหล่งเรียนรู้คลองอู่ตะเภาที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำมีความเหมาะสมสามารถรองรับนักเรียนได้จำนวน 60 คนโดยประมาณ จากการสังเกตของผู้วิจัยเห็นว่าการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ คลองอู่ตะเภาได้รับความชื่นชอบ สนใจ และตั้งใจทำกิจกรรมเป็นอย่างยิ่ง แม้จะมีอุปสรรคในเรื่องสภาพภูมิอากาศทั้งฝนตกหรือร้อนมาก ตลอดจนปัญหาเรื่องการเดินทางไปยังแหล่งเรียนรู้ จำนวนอุปกรณ์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำและเวลาในการทำกิจกรรมไม่เพียงพอ ครูผู้ดูแลมีจำนวนน้อยไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ทำให้การดูแลและให้ความรู้ไม่ทั่วถึงส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนควรได้รับความร่วมมือจากครูที่มบูรณาการมากขึ้น ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เท่านั้นเนื่องจากหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE มีขั้นตอนง่ายที่ครูทุกคนสามารถทำได้

1.2.3.2 การศึกษาชุมชน

การศึกษาชุมชนส่งเสริมให้นักเรียน รู้จักท้องถิ่น วิถีชีวิต และการใช้ประโยชน์จากคลองอู่ตะเภา นอกจากนี้ยังส่งเสริมปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชนในการทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนได้รับการชื่นชมจากคนในชุมชนสร้างความภูมิใจแก่นักเรียน โดยชุมชนยอมรับว่าโรงเรียนมีการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์และเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกับชุมชน เนื่องจากภายในชุมชนมีแหล่งทรัพยากรมากมายให้นักเรียนทำการศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และประเพณีชาวบ้าน สิ่งเหล่านี้ล้วนพัฒนาการเรียนรู้ สร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน ครู และชุมชน การทำกิจกรรมช่วยกระตุ้นให้คนในชุมชนเห็นความสำคัญในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การศึกษาชุมชนในครั้งนี้ ครูที่มบูรณาการและผู้วิจัยมีการประชุม เพื่อเลือกชุมชนที่มีลักษณะดังนี้ 1) ตั้งอยู่ใกล้บริเวณโรงเรียนสามารถเดินทางได้สะดวกและรวดเร็ว 2) เป็นชุมชนที่อยู่บริเวณคลองอู่ตะเภา 3) ในชุมชนมีครัวเรือนดั้งเดิมที่อยู่อาศัยมากกว่า 30 ปี จากการประชุมได้ข้อสรุปในการเลือกพื้นที่ 3 ชุมชน คือ ชุมชนย่านยาวตก ชุมชนตลาด และชุมชนต้นลุง เวลาในการสัมภาษณ์ 4 คาบเรียน ระหว่างเวลา 13.30 - 16.30 น. โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มละ 1 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 1 ชุมชน โดยนักเรียนมีอิสระในการตั้งคำถามในเรื่องที่สนใจ ซึ่งครูจะบูรณาการแนวคิดครอบคลุมเนื้อหา ผลการศึกษาชุมชนสามารถสรุปและนำเสนอได้ ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลของการศึกษาชุมชน

เรื่อง	ผลการศึกษาชุมชน
ทักษะการสื่อสารระหว่างนักเรียนและชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียน - สัมภาษณ์ชุมชนได้สาระครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการ - เกิดประสบการณ์ตรงในการสื่อสาร และมีวิธีการสื่อสารได้ชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย - ได้รับความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่น เช่น ประวัติชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพคลองในอดีตจนปัจจุบัน - มีความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง และเกิดความตระหนักรัก และเห็นความสำคัญของคลองอู่ตะเภา - มีทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ เพราะจากการพูดคุยระหว่างผู้วิจัยและนักเรียนจะเห็นได้ว่านักเรียนมีความห่วงใยสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำมากขึ้น
การทำงานแบบกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียน - มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน - เกิดความสามัคคีในการทำงาน และความกล้าแสดงออก - มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ และพยายามทำงานตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ ให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด - ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น - เกิดองค์ความรู้และกระบวนการในการเรียนรู้วิถีชีวิตชุมชน

ตาราง 14 (ต่อ)

เรื่อง	ผลการศึกษาร่วม
การทำงานแบบกลุ่ม (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - เกิดทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เช่น เมื่อมีการพูดภาษากลางบางคนฟังไม่รู้เรื่องจึงเปลี่ยนมาเป็นภาษาท้องถิ่น - ทัศนคติที่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำแลกเปลี่ยนกับชุมชนได้ - ทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องวิถีชีวิตของคนในชุมชน
ความเหมาะสมของแบบสอบถาม	- แบบสอบถามเหมาะสม คือ เนื้อหาครอบคลุมทุกประเด็นภาษาในแบบสัมภาษณ์เหมาะสมเนื่องจากใช้ภาษาอย่างไม่เป็นทางการสามารถถามได้อย่างราบรื่น จำนวนข้อของแบบสอบถามไม่มากเกินไปทำให้ไม่น่าเบื่อ
จำนวนครูที่เข้าร่วม	- 4 คน (รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา ฟิสิกส์ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์)
บทบาทของครูที่บูรณาการ	<ul style="list-style-type: none"> - คอยช่วยดูแลการเดินทางของนักเรียน - แนะนำนักเรียนกับชุมชนที่ได้ทำการสัมภาษณ์ - ติดต่อประสานงานกับผู้นำชุมชนก่อนการสัมภาษณ์
ปัญหา/อุปสรรค	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนครูไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน - ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ช่วงบ่ายซึ่งเป็นช่วงที่คนบางส่วนออกไปทำงานทำให้ไม่สามารถได้ครอบคลุม- ครูทุกวัยประสานงานชุมชนไม่ทั่วถึงทำให้บางครัวเรือนไม่มีการเตรียมตัวในการให้สัมภาษณ์จึงไม่ให้ความร่วมมือ เช่น เมื่อเห็นเด็กเข้าไปสัมภาษณ์เกิดการตกใจ เลียบปิดประตูบ้าน ทำให้นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถเข้าไปทำการสัมภาษณ์ได้
ข้อเสนอแนะ	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการเพิ่มการทัศนศึกษาชุมชนในบริเวณโรงเรียนก่อน - ควรมีการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างนักเรียนและชุมชนอย่างต่อเนื่อง - ควรมีการประชาสัมพันธ์รายละเอียดเพิ่มขึ้น

ที่มา : จากการสังเกตของผู้วิจัย

การศึกษาชุมชน พบว่า ชุมชนทั้ง 3 ชุมชนมีความเหมาะสม เนื่องจากตั้งอยู่บริเวณคลองอู่ตะเภามานาน เดินทางได้สะดวก รวดเร็ว สามารถสรุปผลจากการสัมภาษณ์สมาชิกชุมชนเกี่ยวกับคลองอู่ตะเภา ได้ดังนี้

1. อุดมการณ์ในคลองมีความสะอาด ปราศจากขยะ สามารถนำมาใช้อุปโภค - บริโภคได้ มีสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำเป็นจำนวนมาก เป็นเส้นทางสัญจร รวมทั้งเป็นแหล่งประกอบอาชีพการหาสัตว์น้ำบริเวณคลอง

2. ปัจจุบันน้ำในคลองมีความสกปรก ส่งกลิ่นเหม็น สิ่งมีชีวิตไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ไม่สามารถใช้ในการบริโภค-อุปโภค มีเพียงบางครัวเรือนใช้สำหรับการอุปโภค (อาบน้ำ) และการเกษตรกรรม

3. คุณภาพน้ำในคลองอู่ตะเภาเสื่อมโทรมลง สาเหตุหลักเกิดจากการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ขาดการบำบัด การปล่อยของเสียจากครัวเรือน ชุมชน และการทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ

4. ผลกระทบที่เกิดจากน้ำเสีย คือ น้ำมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ สกปรกสิ่งมีชีวิตไม่สามารถดำรงอยู่ได้ และไม่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภค-บริโภคได้ เมื่อสัมผัสจึงเกิดอาการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง

5. กิจกรรมในชุมชนด้านการอนุรักษ์ เช่น การรณรงค์ไม่ทิ้งขยะบริเวณคลองอู่ตะเภา กิจกรรมพัฒนาคลอง การโยนอิเอ็มบอล (ปุยหมักชีวภาพแบบก้อน) ในวันสำคัญเพื่อการบำบัดน้ำ

การศึกษาชุมชน ครูทีมบูรณาการมีเวลาในการเตรียมงานก่อนข้างกระชั้นชิด เนื่องจากมีภาระงานการเตรียมจัดกิจกรรมวันแม่ จึงทำให้ครูทีมบูรณาการบางส่วนไม่สามารถเข้าร่วมประชุมเพื่อเตรียมงานได้ ส่งผลต่อภาพรวมของกิจกรรมและความพร้อมในการดำเนินงาน ซึ่งมีครูเข้าร่วมกระบวนการเพียง 4 คน เกิดการดูแลไม่ทั่วถึง เนื่องจากนักเรียนมีจำนวนมากใช้เวลาในการสัมภาษณ์นาน ไม่สามารถสรุปเนื้อหาภายหลังจากการศึกษาชุมชนได้ ครูทีมบูรณาการจึงให้นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาชุมชนในเวทีนำเสนอผลงานในภายหลัง

1.2.3.3 การจัดเวทีเสวนานำเสนอผลงาน

การจัดเวทีเสวนานำเสนอผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แก่ครูและเพื่อนนักเรียน เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการประมวลความรู้และประสบการณ์ที่ได้ทั้งจากภายในห้องเรียน การตรวจวัดคุณภาพน้ำ การศึกษาชุมชน และการหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อส่งเสริมการวิเคราะห์และประเมินผล ใ้บรรรผู้วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม สามารถคิด วิเคราะห์ และเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังเปิดโอกาส

ให้ครูทีมบูรณาการได้รับทราบความเป็นจริงและผลการเรียนที่เกิดจากการทำกิจกรรม นักเรียนเลือกพิจารณาข้อมูล วิธีการในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้การนำเสนอตามกลุ่มการตรวจวัดคุณภาพน้ำ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับชุมชน โดยใช้ความสนใจในการนำเสนอตามลำดับก่อนและหลัง เวลาสำหรับการนำเสนอรวม 6 คาบเรียน แบ่งการนำเสนอเป็น 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 เสนอผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 3

ครั้งที่ 2 เสนอผลการศึกษาชุมชน และตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 4 ถึง ครั้งที่ 6

ผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการเสวนาของนักเรียน สามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ดังตาราง

15

ตาราง 15 ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากเวทีนำเสนอผลงาน

เรื่อง	การนำเสนอครั้งที่ 1	การนำเสนอครั้งที่ 2	
	การตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 1-3	การศึกษาชุมชน	การตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 4-6
ความเหมาะสมของข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลที่ได้นำเสนอตรงกับที่ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - นำข้อมูลจากหนังสือมาสนับสนุนผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - นำเสนอปัญหาและอุปสรรคจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำเพื่อการปรับปรุง เช่น การเดินทางไปยังแหล่งเรียนรู้ควรมีรถรับ-ส่งเพื่อประหยัดเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสังเกตขณะทำการศึกษาชุมชน 	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ - นักเรียนมีความมั่นใจในการนำเสนอข้อมูล - นำผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำทุกครั้งมาประกอบกรวิเคราะห์
กระบวนการกลุ่มในการทำงานของนักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ - มีความสามัคคีในการทำงาน - มีความกระตือรือร้น 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบตามความถนัดของแต่ละบุคคล - มีความสุขในกระบวนการทำงานแต่ขาดการวางแผนจึงทำให้ใช้เวลาในการทำงานมาก 	
รูปแบบการนำเสนอข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - แต่ละกลุ่มใช้วิธีการนำเสนอเป็นแผนภาพและแยกประเด็นในการวิเคราะห์ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยมีผู้นำเสนอมากกว่า 1 คน 	<ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาชุมชนใช้การเขียนแผนภาพพร้อมการบรรยายประกอบการนำเสนอ - ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำใช้วิธีการนำเสนอแบบตารางเพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ในแต่ละสัปดาห์ 	

ตาราง 15 (ต่อ)

เรื่อง	การนำเสนอครั้งที่ 1	การนำเสนอครั้งที่ 2	
	การตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 1-3	การศึกษาร่วมชม	การตรวจวัดคุณภาพน้ำครั้งที่ 4-6
บทบาทครูทีม บูรณาการ	<ul style="list-style-type: none"> - มีตัวแทนครู 1 คนเป็นผู้ดำเนินการประชุม - ประเมินการนำเสนอและบอกผลแก่นักเรียนภายหลังจบการนำเสนอเพื่อการปรับปรุงในครั้งต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินการนำเสนอจนพร้อมเป็นผู้ดำเนินการประชุม 	
จำนวนครูทีม บูรณาการ	3	2	
ปัญหา/อุปสรรค	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นที่โล่งไม่เหมาะสำหรับการเรียนรู้ - นักเรียนบางคนไม่สนใจการทำงานกลุ่ม - ไม่มีเครื่องขยายเสียงใช้ในการประชุม 	<ul style="list-style-type: none"> - สถานที่ห้องประชุมที่ขอใช้มีการจัดประชุมของทางโรงเรียนจึงทำให้ต้องเปลี่ยนไปใช้สถานที่แบบเปิด - เครื่องขยายเสียงที่ใช้ความดังไม่เพียงพอกับการจำนวนนักเรียน - ครูไม่เห็นความสำคัญเพราะในรายวิชาของตนมีการประเมินอยู่แล้ว - ขาดการวางแผนและการเตรียมการเนื่องจากมีภาระงานวันแม่ของทางโรงเรียน 	
ข้อสังเกต	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนไม่ได้ยินที่ครูพูดเนื่องจากนักเรียนบางส่วนคุย - เป็นพื้นที่โล่งเมื่อมีคนเดินผ่านทำให้เบี่ยงเบนความสนใจ - นักเรียนสนใจในการนำเสนอแต่มีบางส่วนที่ตื่นตัวกับการนำเสนอกลุ่มตัวเองจึงขาดความสนใจกลุ่มเพื่อนที่ทำการนำเสนอ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ขาดการบริหารการจัดการที่ดีทำให้ใช้เวลาในการเตรียมข้อมูลก่อนการนำเสนอมาก - ครูที่เข้าร่วมกระบวนการควรมีการติดตามการรายงานผลของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปปรับปรุง - ควรมีการบอกข้อมูลการประเมินแก่นักเรียนตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ 	
ข้อเสนอแนะ	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีกิจกรรมที่หลากหลายเพราะนักเรียนมีจำนวนมาก - สถานที่ควรเป็นแบบปิดและควรมีเครื่องขยายเสียง - รูปแบบกิจกรรมควรปรับเวลานำเสนอให้กระชับมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการจัดเวทีเสวนานำเสนอผลงานบ่อยๆเพื่อฝึกความกล้าแสดงออก และรวบรวมองค์ความรู้ของนักเรียน - ควรมีการกำหนดแผนงานและบทบาทหน้าที่ของการทำงานทั้งครูและนักเรียนให้ชัดเจนล่วงหน้า 	

ที่มา : จากการสังเกตของผู้วิจัย

การนำเสนอผลงานของนักเรียนเป็นการประมวลความรู้โดยนำนักเรียนทั้ง 3 ห้องที่เข้าร่วมกระบวนการมาอภิปรายผล โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ประสานงานกับฝ่ายโสตทัศนศึกษาของทางโรงเรียนเพื่อขอใช้พื้นที่ในห้องประชุม แต่เนื่องจากการประชุมทำให้ไม่สามารถใช้ห้องประชุมในการนำเสนอผลงานของนักเรียนได้ จึงปรับเปลี่ยนสถานที่เป็นลานไทรของโรงเรียน ซึ่งเป็นบริเวณที่โล่ง ขาดเครื่องขยายเสียง ไม่มีเวทีเสวนานำเสนอผลงาน ทำให้นักเรียนขาดสมาธิในการฟังและส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ครูทีมบูรณาการเข้าร่วมเพียง 3 คน เพื่อประเมินผลงานนักเรียนให้ข้อคิดเห็นต่อการนำเสนอผลงาน ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ และข้อคิดเห็นเรื่องอื่นในการปรับปรุงการเรียนรู้ต่อไป

การจัดการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลายทั้ง 3 กิจกรรม เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนจากประสบการณ์ตรง พัฒนาให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง คือ เมื่อมีความสนใจหรือเมื่อมีคำถามจากครู นักเรียนสนใจศึกษาและพยายามค้นหา คำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ เช่น เมื่อนักเรียนตรวจวัดคุณภาพ น้ำก็สามารถนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ ประมวลและประเมินผลเพื่อหาข้อสรุปจากสถานการณ์คุณภาพ น้ำคลองอู่ตะเภา การพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน การเสวนานำเสนอผลงานของนักเรียนทำให้นักเรียนอภิปรายผลร่วมกันเปิดโอกาสให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อีกรูปแบบหนึ่ง

1.2.4 การประชุมติดตามความก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง คลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้

การประชุมติดตามความก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ จัดขึ้นในทุกวันจันทร์ของสัปดาห์ เพื่อให้ครูทีมบูรณาการร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับช่วงเวลา และรูปแบบรายละเอียดการทำกิจกรรมปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความพร้อมของครูทีมบูรณาการ โดยการประชุมติดตามความก้าวหน้าจัดขึ้นระหว่างเดือน มิถุนายน - กันยายน พ.ศ.2548 ผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมทำให้สามารถสรุปและนำเสนอผลการประชุมติดตามความก้าวหน้า ได้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

ประเด็น 1 การทบทวนผู้เข้าร่วมจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ มีผู้เข้าร่วมกระบวนการประกอบด้วย 1) ครูทีมบูรณาการ 7 คนใน 7 รายวิชา คือ รัศมีคลองอู่ตะเภา พิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสังคมศึกษา 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ รวม 3 ห้องเรียน จำนวน 98 คน

ประเด็น 2 กำหนดกิจกรรมหลักในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
กิจกรรมประกอบการเรียนรู้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้อง
กับเนื้อหาและประกอบด้วย กิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- 1) การบรรยายการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE
- 2) กิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ
- 3) การศึกษาชุมชน
- 4) การบรรยายพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม
- 5) การจัดเวทีนำเสนอผลงาน
- 6) สรุปประเด็นการเรียนรู้และจัดทำโครงการ AIC กับการอนุรักษ์

ประเด็น 3 การอธิบายรายละเอียดการทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้จัดขึ้น เพื่อให้
ครูทีมบูรณาการรู้รายละเอียด ขั้นตอนการทำงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นพร้อมปรับเปลี่ยน
รูปแบบกิจกรรมให้เหมาะสม รวมทั้งการเข้าร่วมกิจกรรมบูรณาการสามารถสรุปรายละเอียดการ
ทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ได้ ดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 รายละเอียดของการทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้

กิจกรรม	บทบาทครู	สถานที่	จำนวนคาบเรียน	รายวิชาที่รับผิดชอบ	การประชุม
การบรรยายการตรวจวัดคุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - เชิญวิทยากรผู้มีความรู้เกี่ยวกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ หรือ วิทยากร GLOBE ภาคใต้มาให้ความรู้ - คอยดูแลและอำนวยความสะดวกแก่วิทยากรในการบรรยาย เช่น เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ 	ห้องเรียน อาคาร 6	2	รักษ์คลองอู่ตะเภา	ครั้งที่ 1
การตรวจวัดคุณภาพน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน - แจกเอกสารประกอบการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - จัดหาวัสดุอุปกรณ์การตรวจวัดคุณภาพน้ำ - เตรียมรถในการรับส่งนักเรียนขณะเดินทางในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ - ชี้แจงรายละเอียดการเตรียมความพร้อมแก่นักเรียน เช่น การแต่งกาย การจดบันทึก การแบ่งหน้าที่การทำงานกลุ่ม - ดูแลการเดินทางของนักเรียนไปและกลับขณะวันที่มีการจัดกิจกรรม - ครูวิชาฟิสิกส์ดูแลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ 	ครั้งที่ 1 บริเวณ คลองต้นลุง ครั้งที่ 2-6 บริเวณ คลองย่านชาวตก	16	รักษ์คลองอู่ตะเภา ฟิสิกส์ ชีววิทยา	ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 4

ตาราง 16 (ต่อ)

กิจกรรม	บทบาทครู	สถานที่	จำนวน คาบเรียน	รายวิชาที่รับผิดชอบ	การประชุม
การตรวจวัดคุณภาพน้ำ (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูวิทยากรฯ คุมดูแลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี - ครูวิชาเคมี คุมดูแลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางชีวภาพ 				
การศึกษาชุมชน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนห้องเรียน - เลือกพื้นที่ในการศึกษา 3 ชุมชนตามลักษณะดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> (1) เลือกชุมชนที่อยู่บริเวณคลองอู่ตะเภา (2) เลือกจากความใกล้โรงเรียนสามารถเดินทางได้สะดวก (3) เลือกชุมชนที่มีการตั้งถิ่นฐานมานานกว่า 30 ปี - ให้นักเรียนออกแบบสัมภาษณ์คนในชุมชนเพื่อคัดเลือกภายในห้องเรียน - เตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนทำกิจกรรมศึกษาชุมชน เช่น ฝึกการแนะนำตัวเองก่อนการสัมภาษณ์ บุคลิกในการสัมภาษณ์ การจดบันทึกข้อมูล - แนะนำนักเรียนแก่ชุมชนพร้อมการสังเกตพฤติกรรมผู้ให้สัมภาษณ์ - ดูแลการเดินทางไป กลับและดูแลการสัมภาษณ์ของนักเรียน 	ชุมชนตลาด ชุมชนต้นลุง ชุมชนย่านยาวตก	4	รักษ์คลองอู่ตะเภา สังคมศึกษา	ครั้งที่ 3

ตาราง 16 (ต่อ)

กิจกรรม	บทบาทครู	สถานที่	จำนวนคาบเรียน	รายวิชาที่รับผิดชอบ	การประชุม
การบรรยายพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม	- เชิญวิทยากรที่มีความรู้และใช้พระราชบัญญัติด้านสิ่งแวดล้อม - เตรียมจองสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการจัดอบรม เช่น จองห้องประชุม เครื่องเสียง และอุปกรณ์การนำเสนอ	ห้องประชุมโรงเรียน	4	รักษ์คลองอู่ตะเภา สังคมศึกษา	ครั้งที่ 4
การจัดเวทีนำเสนอผลงาน	- เตรียมสถานที่ในการจัดประชุม - ครูเป็นผู้ดำเนินรายการ - เข้าร่วมและฟังการนำเสนอผลงานพร้อมประเมินผลการนำเสนอในแบบประเมิน - เมื่อเสร็จจากการนำเสนอผลงานควรสรุปภาพรวมพร้อมอธิบายภาพรวมการนำเสนอผลงาน ข้อเสนอแนะในการทำงานครั้งต่อไป	ลานไทร	6	รักษ์คลองอู่ตะเภา ฟิสิกส์	ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 5

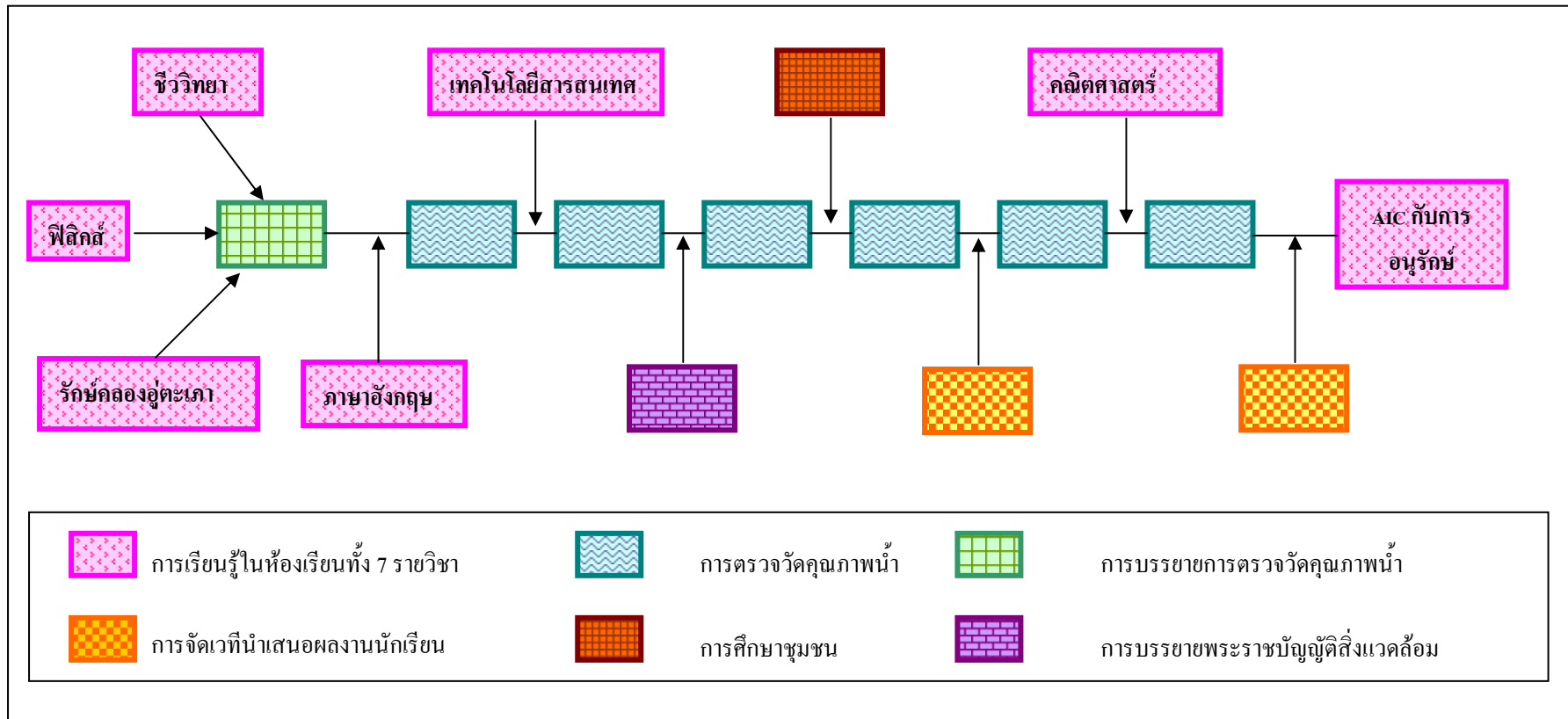
ที่มา : จากการสรุปรายงานการประชุมของครูทีมบูรณาการ โดยผู้วิจัย

การอธิบายรายละเอียดของการทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ใช้เวลาในการประชุมติดตามความก้าวหน้า ซึ่งครูที่มบูรณาการจะชี้แจงรายละเอียดล่วงหน้าก่อนการจัดกิจกรรม เพื่อสอบถามและร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูที่มบูรณาการ มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบกระบวนการตามความเหมาะสมกับ วัน เวลา สถานที่ และจำนวนครูที่เข้าร่วมบูรณาการ จากตาราง 16 พบว่าการตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นเรื่องที่ต้องมีการประชุมบ่อยครั้ง เนื่องจากเป็นกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้ชุมชนที่มีปัจจัยทำให้เป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรม เช่น สถานที่ในการตรวจวัดครั้งที่ 1 ใช้พื้นที่บริเวณคลองตันลุงเนื่องจากไม่มีรถสำหรับรับ-ส่งนักเรียนจึงเลือกบริเวณที่ใกล้โรงเรียน แต่ครั้งที่ 2 มีรถในการรับส่งจึงเลือกพื้นที่บริเวณคลองย่านยาวตก เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำไหลสามารถทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ครบทุกกิจกรรม ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี นอกจากนี้เรื่องรูปแบบการทำงานช่วงแรกจะใช้วิธีให้นักเรียนทำกิจกรรม 1 อย่าง (ทางกายภาพ ชีวภาพหรือเคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง) ต่อสัปดาห์ แต่เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนและนักเรียนจึงมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นให้นักเรียนทำกิจกรรมครบทั้ง 3 อย่างต่อสัปดาห์ แม้บางสัปดาห์ต้องเลื่อนเวลาของการตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นช่วงเช้า เนื่องจากช่วงบ่ายทางโรงเรียนต้องซ้อมกิจกรรมกีฬาและวันสำคัญต่างๆ รายละเอียดเหล่านี้ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมอยู่เสมอ

ด้วยเหตุนี้ การประชุมติดตามความก้าวหน้าของการบูรณาการจึงก่อให้เกิดผลดีต่อครูที่มบูรณาการทุกคนเรื่องทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การตรวจสอบความพร้อมของครูที่มบูรณาการในการทำกิจกรรม และการอธิบายรายละเอียดความก้าวหน้าของการทำกิจกรรม เพื่อเข้าใจรายละเอียดการทำงานของแต่ละรายวิชามากขึ้นส่งผลดีในการดำเนินการจัดการบูรณาการ

ประเด็นที่ 4 ลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการคล่องอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ไม่กำหนดลำดับขั้นตอนแบบเจาะจง แต่การจัดการเรียนรู้และกิจกรรมประกอบการเรียนรู้จะเน้นพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่องทั้งในห้องเรียนและจากประสบการณ์ตรงมุ่งให้สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาสรุปได้ ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ลำดับขั้นตอนการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเริ่มจากการให้ความรู้จากรายวิชาต่างๆ สอนด้วยรูปแบบที่หลากหลายทั้งการสอนในห้องเรียน การบรรยายจากวิทยากร และการให้นักเรียนค้นหาจากแหล่งเรียนรู้ เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจก่อนการได้จากรับประสบการณ์ตรง คือ การตรวจวัดคุณภาพน้ำและการศึกษาชุมชน จากนั้นนักเรียนทำการส่งข้อมูลคุณภาพน้ำผ่านระบบอินเทอร์เน็ตในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศไปยังฐานข้อมูลโครงการ GLOBE นำความรู้ที่ได้รับมาวิเคราะห์ เพื่อสรุปผลการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวมทำให้นักเรียนเกิดความตระหนัก พร้อมพัฒนาคุณภาพน้ำคลองอู่ตะเภา และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอนุรักษ์คลองอู่ตะเภาจนนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดำรงชีวิตประจำวันเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรที่มีในชุมชนได้

2. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีต่อนักเรียน ครู และหลักสูตร

ผู้วิจัยเสนอผลการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นแก่นักเรียน ครู และหลักสูตร 2) ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 3) ผลต่อเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอผลจากการประเมินรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้วิจัยทำการศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ครู และหลักสูตร โดยนำเสนอรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นแก่นักเรียน

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นแก่นักเรียนประกอบด้วยผลการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ด้านพุทธิพิสัย

การศึกษาผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย ความรู้ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เข้าร่วมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตลอดภาคการศึกษา ผู้วิจัยทำการสังเกต ประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ดังแสดงในภาคผนวก ง ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Pre-test) และหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Post-test) การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเฉลี่ย \bar{X}	S.D.	t
ก่อนการจัดกระบวนการ	98	28.57	5.58	19.23*
หลังการจัดกระบวนการ	98	40.08	6.50	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ความเข้าใจ พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยค่าสถิติ t-test สูงกว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

นักเรียนสะท้อนความรู้ความเข้าใจที่มีต่อเนื้อหา และแสดงความคิดเห็นจากการ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ดังนี้

พนมพร นุชชัย “ได้ความรู้เพิ่มเกี่ยวกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้งการวัดค่าอุณหภูมิ การวัดค่าออกซิเจนละลาย ค่าความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมาก”

จุฬาลักษณ์ แซ่ฟาน “รู้จักคำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและศัพท์ เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ เช่น Estuary (ปากแม่น้ำ) Transparency (ความโปร่งแสงของน้ำ) Water Temperature (อุณหภูมิน้ำ)”

ภาณุพงศ์ พรหมเอียด “เห็นได้ว่าปัญหาคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมลงในปัจจุบันเกิด จากการกระทำของมนุษย์ เช่น โรงงานปล่อยน้ำเสียที่ไม่มีการบำบัดก่อน และเกิดจากคนในชุมชนที่ ไม่ดูแลทิ้งขยะลงในคลอง”

จักรายุทธ ทองหวาน “ทำให้ได้รู้จักอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มากมาย เช่น ขวดวัด ปริมาตร กระจกตวง ปีกเกอร์ ขวดรูปชมพู เทอร์มอมิเตอร์ จานวัดความชุ่ม ขวดบีโอดี กระจกวัด ค่าพีเอช”

วितราวดี แก้วไทรอินทร์ “เราสามารถรู้คุณภาพน้ำได้ว่าเป็นอย่างไร เพราะถ้าเกิด คุณภาพน้ำต่ำค่าออกซิเจนละลายน้ำน้อยเราอาจช่วยกันดูแลรักษาคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น อาจใช้วิธีโดย การให้ความรู้แก่ชาวบ้าน หรืออาจจะโยน อิเอ็มบอล ก็ได้”

2) ด้านเจตพิสัย

ผลการเรียนรู้ทางด้านเจตพิสัยเป็นผลการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความสามารถด้านพุทธิพิสัยมาสู่ผลการรับรู้ทางด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ความมีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งมีการพัฒนาจากระดับเบื้องต้น คือ ความสนใจไปจนถึงลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น ทักษะคิด ค่านิยม ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมขณะทำกิจกรรมกลุ่มทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ซึ่งนักเรียนมีการพูดคุยขณะทำกิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ และการดูแลรักษาคลองอู่ตะเภา การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถามนักเรียนบางส่วนภายหลังจบกระบวนการ พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ เห็นคุณค่า และเกิดจิตสำนึกในการดูแลรักษาคลองอู่ตะเภา รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ด้วยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยนำเสนอผลการสะท้อนความรู้สึกของนักเรียนเกี่ยวกับเจตคติ เพื่อช่วยให้คุณภาพน้ำดีขึ้นเพราะน้ำในคลองอู่ตะเภาเป็นน้ำที่ชาวบ้านนำมาใช้ในการอุปโภค - บริโภคดีในภาพรวมต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ดังนี้

วิตราวดี แก้วไทรอินทร์ “อยาก เหมือนตอนที่ได้ไปวัดคุณภาพน้ำครั้งหนึ่งแล้วเห็นชาวบ้านนุ่งผ้าถุงลงไปอาบน้ำ ซึ่งตอนนั้นน้ำมีกลิ่นเหม็น ก็ไม่รู้เหมือนกันว่าชาวบ้านอาบไปได้ไง”

จันทร์จิรา แซ่ตั้ง “อยากจะไปให้ความรู้กับชุมชนเพิ่มเติม แนะนำการใช้ EM ในการช่วยบำบัดน้ำทิ้งที่ทิ้งลงไปในคลอง สาเหตุที่ทำให้น้ำเสียเนื่องจากชุมชนปล่อยน้ำเสียลงในคลอง”

ภาวดี สุวรรณชาติ “รู้สึกรักคลองมากขึ้นและอยากให้คลองน่าอยู่เหมือนกับในอดีตที่ทางชุมชนบอกเล่ามา เพราะจากคำบอกเล่านั้นคลองน่าอยู่มาก ฟังแล้วอยากเห็นอย่างนั้นมากค่ะ”

ฉนาคม ธนปิยงกูร “ชอบการตรวจวัดคุณภาพน้ำทำให้ได้ความรู้ สนุกสนาน ได้ประสบการณ์ ความสามัคคีและได้รู้จักเพื่อนๆ มากยิ่งขึ้น”

อรรวรรณ ตั้งโหยบ “รู้สึกเสียใจ เพราะความเสื่อมโทรมของคลอง แต่เมื่อได้เข้าไปพัฒนาความรู้สึกดีใจและภูมิใจที่ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาคลอง”

จากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนมีความรู้สึก และเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สรุปได้ว่า

ก. นักเรียนชอบลักษณะการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ตรง เพราะสนุกกับการได้สัมผัสและลงมือปฏิบัติจากสถานที่จริง เกิดการเรียนรู้ที่ไม่ใช่เฉพาะในทฤษฎี

ข. การทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ทั้งการตรวจวัดคุณภาพน้ำ และการศึกษาชุมชน ทำให้นักเรียนรู้สึกรักคลองอู่ตะเภา ต้องการพัฒนาให้ชุมชนและคลองอู่ตะเภาอยู่ในสภาพที่ดีขึ้น นักเรียนดีใจและภูมิใจที่มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภา ซึ่งการพัฒนาจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากชุมชน และการสร้างจิตสำนึกในการรักษคลองอู่ตะเภา

ค. นักเรียนระดมความคิด วางแผนการคิดจัดทำโครงการเพื่อการอนุรักษ์ ในรายวิชารักษ์คลองอยู่ตะเภาทั้งสิ้น 10 โครงการ ได้แก่ โครงการณรงค์ห้ามทิ้งขยะในคลองอยู่ตะเภา โครงการแก้ปัญหาคลองอยู่ตะเภาโครงการร่วมด้วยช่วยกัน โครงการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โครงการ Detective River เป็นต้น มีโครงการเกี่ยวกับการอนุรักษ์คลองอยู่ตะเภาคิดเป็นร้อยละ 80 เหล่านี้ สรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอยู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ เกิดเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์คลองอยู่ตะเภา

3) ด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความสามารถด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากการนำความรู้ที่ได้รับมาลงมือปฏิบัติถูกต้อง และคล่องแคล่ว สามารถแก้ปัญหาได้อย่างน่าสนใจและสร้างสรรค์ เช่น นักเรียนรู้จักและใช้อุปกรณ์การตรวจวัดคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ตามลำดับขั้นตอน ค่าที่ได้จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำมีความเที่ยงตรง น่าเชื่อถือ และจากการที่นักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลของโครงการ GLOBE ยืนยันได้ว่าถูกต้อง เนื่องจากมีการตรวจสอบค่าที่ได้ในขณะที่ทำการกรอกข้อมูล นอกจากนี้มีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลผล ข้อมูลเพื่อนำเสนอด้วยโปรแกรม MS-Excel เป็นต้น ผู้วิจัยใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์นักเรียน ประมวลผลด้วยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยสรุปผล ดังตาราง 18

ตาราง 18 การเรียนรู้ด้านทักษะที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

รายวิชา	จุดประสงค์	ผลการเรียนรู้
รักษ์คลองอยู่ตะเภา	-นักเรียนสามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ -นักเรียนสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนและสิ่งแวดล้อมได้ -นักเรียนสามารถศึกษาศาสตร์ที่เป็นแนวทางในการอนุรักษ์คลองอยู่ตะเภาได้	-นักเรียนสามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว -นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนและสิ่งแวดล้อมในการนำเสนอผลงานได้ -นักเรียนนำผลจากการทำกิจกรรมมาใช้ในกระบวนการกลุ่มเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมในชุมชน
ชีววิทยา	-นักเรียนสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอภิปรายและสรุปได้ -นักเรียนสามารถบอกชื่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ได้	-นักเรียนสามารถบอกชื่อสัตว์ที่พบในแหล่งน้ำได้ว่าเป็นสัตว์จำพวกใดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้อย่างคร่าวๆ -นักเรียนใช้อุปกรณ์จับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ได้อย่างถูกต้อง

ตาราง 18 (ต่อ)

รายวิชา	จุดประสงค์	ผลการเรียนรู้
เทคโนโลยีสารสนเทศ	-นักเรียนสามารถสร้างกราฟต่างๆโดยใช้โปรแกรม MS-Excel -เข้าใจภาพรวมหลักๆและสามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลใน www.globe.gov ได้	-นักเรียนสามารถสร้างกราฟเพื่อการวิเคราะห์ผลได้ถูกต้อง และสวยงาม -นักเรียนสามารถเข้าเว็บไซต์ www.globe.gov เพื่อส่งข้อมูลได้ -นักเรียนสามารถส่งข้อมูลยังฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
ฟิสิกส์	-นักเรียนสามารถบอกปริมาณน้ำในคลองอยู่ตะกวดได้ -นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับคุณภาพน้ำในคลองอยู่ตะกวด	-นักเรียนตรวจวัดคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและคล่องแคล่วขึ้น
คณิตศาสตร์	-นักเรียนอ่านกราฟ แปลผลจากกราฟ และเขียนรายงาน	-นักเรียนสามารถอ่านกราฟและแปลผลกราฟได้อย่างถูกต้อง -นักเรียนสามารถสร้างกราฟได้หลากหลายรูปแบบและสวยงามเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลได้
ภาษาอังกฤษ	-ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำเสนอข้อมูลจาก www.globe.gov	-นักเรียนอ่านศัพท์ออกและรู้ความหมาย สามารถกรอกข้อมูลใน www.globe.gov ได้
สังคมศึกษา	-อธิบายถึงความหมายและวิธีการรักษาสิ่งแวดล้อมได้	-นักเรียนมีความกล้าแสดงออก มีทักษะในการสัมภาษณ์ชุมชน

ที่มา : จากการสังเกตและสรุปผลร่วมกันของผู้วิจัยและครูที่มบูรณาการ

นอกจากการประเมินตามสภาพจริง ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์นักเรียนซึ่งสะท้อนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

กัลยาณี แซ่โล่ “จากการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น”

ชานัญ ไพชานาญ “ชอบเรียนคณิตศาสตร์เพราะชอบการทำกราฟคุณภาพน้ำ”

ปิยานุช แก้วปาน “ได้ใช้เครื่องมือ และสารเคมีบ่อยขึ้น ทำการตรวจวัดได้อย่างถูกต้องวิธีและรวดเร็วขึ้น”

อภิศักดิ์ มลิแก้ว “สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำได้อย่างคล่องแคล่วขึ้น โดยไม่ต้องดูเอกสารขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำ”

คุณลักษณะทั้ง 3 ด้านคือพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่เกิดกับนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ต่างมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งความรู้ที่นักเรียนได้รับช่วยให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาปฏิบัติ ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ขณะเดียวกันความสำเร็จจากการปฏิบัติจะทำให้นักเรียนสามารถจดจำ เห็นคุณค่า และตระหนักในสิ่งที่เรียนรู้ได้

2.1.2 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นแก่ครู

ผลจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ที่เกิดกับครู ประกอบด้วย 1) ทักษะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2) ทศนคติที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรคลองอู่ตะเภา และ 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ตามหัวข้อต่อไปนี้

1) ทักษะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โรงเรียนพะตงประชานารีวิวัฒน์ มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างต่อเนื่อง ทั้งการบูรณาการแบบสอดแทรก แบบหุ้มคณะ และแบบสหวิทยาการ ครูจึงมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แต่ครูบางท่านไม่เคยผ่านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพราะเพิ่งเข้าสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 บางรายวิชาที่ไม่มีเนื้อหาร่วมบูรณาการได้ จึงคิดว่าหากเข้าร่วมบูรณาการทำให้สอนเนื้อหาไม่ทันเกิดจากการมองแบบแยกส่วน คือ ครูมักเห็นความสำคัญของเนื้อหามากกว่าการเรียนรู้ด้วยตัวเอง แต่การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ GLOBE ของเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภาเป็นการเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และปรับมุมมองของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เมื่อครูได้รับฟังแนวทาง การจัดการเรียนรู้จากวิทยากรจะทำให้ครูนำเนื้อหาของรายวิชาที่เข้าร่วมบูรณาการได้ โดยเฉพาะแต่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น การเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นการเรียนรู้แบบองค์รวม มีความหลากหลายเกิดการบูรณาการดังข้อคิดเห็นต่อไปนี้

ครูสุภารัตน์ ชโนทากรณ์ (วิชาคณิตศาสตร์) “ครูไม่เคยเข้าร่วมบูรณาการเลยเพราะไม่รู้ว่าวิชาคณิตศาสตร์ จะเอาเข้าไปบูรณาการได้ตรงไหน มองไม่ออกนึกว่าต้องเปลี่ยนเรื่องที่สอน แต่พอได้เข้าร่วมอบรม ได้ฟังคำอธิบายจึงเห็นว่าไม่ใช่เรื่องยุ่งยากอะไร เราก็สอนของเรา แต่มีจุดหมายเดียวกันได้ ผลงานออกมาทำให้เด็กสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนมาได้ถือว่าเป็นเรื่องดี”

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ สามารถช่วยให้นักครูเข้าใจการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมากขึ้น

2) ทศนคติที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรคลองอู่ตะเภา ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ครูต้องมีความรู้

ความเข้าใจในหลักวิธีการดำเนินการก่อนนำมาจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่ครู และส่งผลให้เกิดความตระหนัก เห็นคุณค่า มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์คลองอุต๊ะเถา ดังความคิดเห็นต่อไปนี้

ครูโชคกลาง สุวรรณเคหะ (วิชารักษ์คลองอุต๊ะเถา) “ปัจจุบันเห็นได้ว่าคลองอุต๊ะเถาเสื่อมโทรมมาก ทั้งจากน้ำเสียโรงงาน และชุมชน หากพวกเราช่วยกันได้ก็จะเป็นการดี โดยเฉพาะการเริ่มจากเด็กในโรงเรียน ไปบอกพ่อ แม่ที่บ้าน นี่ก็เป็นทางหนึ่งที่ดีที่สามารถช่วยให้ทุกคนเห็นความสำคัญมากขึ้น โครงการเกษตรพอเพียงที่นักเรียนทำก็เป็นเรื่องที่ดี ทำให้ชาวบ้านไม่ใช่สารเคมีหันมาใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพในการเพาะปลูก”

ครูปัญญา พึ่งพันธ์ (วิชาฟิสิกส์) “คลองอุต๊ะเถาพบกับปัญหาน้ำเน่าเสีย ทำให้คนไม่สามารถดำรงชีวิตโดยอาศัยแหล่งน้ำได้ เราควรช่วยเหลือกันคนละไม้คนละมือ ครูก็สอนอยู่ที่นี้มานาน เห็นว่าหากนำนักเรียนไปตรวจวัดคุณภาพน้ำในคลองอุต๊ะเถาทำให้นักเรียนเห็นของจริง มันก็ดี เพราะว่าเค้าจะได้สัมผัสว่าตอนนี้ น้ำในคลองเป็นอย่างไร สามารถนำมาวิเคราะห์ว่าเรามีส่วนช่วยคลองได้อย่างไรบ้าง”

ครูสุนันทา ปุญะสาร (วิชาภาษาอังกฤษ) “ตอนนี้ปัญหาคลองอุต๊ะเถามีคนเริ่มเห็นความสำคัญ หากทำให้คนชุมชนริมคลองเกิดความรักและหวงแหนในทรัพยากรธรรมชาติ โดยให้ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม และหน่วยงานของรัฐบาล”

3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูหลังจากการบูรณาการและสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE พบว่า การนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา เช่น ครูรายวิชาภาษาอังกฤษกล่าวว่า “การนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE มาใช้ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ ศัพท์การตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ไม่เคยได้รู้มาก่อน” (สุนันทา ปุญะสาร(สัมภาษณ์), 13 ตุลาคม 2548) นอกจากนี้เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่มีอยู่มาพัฒนารูปแบบการเรียนให้เกิดความหลากหลายและน่าสนใจ ดังที่ครูรายวิชาฟิสิกส์ กล่าวว่า “การนำหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เข้ามาจัดการเรียนรู้เป็นการได้ทบทวนความรู้เดิม เช่น ขั้นตอนการตรวจวัดคุณภาพน้ำ สาเหตุการเติมสารตามลำดับก่อนและหลังบางเรื่องก็ยังได้ความรู้เพิ่ม เช่น การวัดอุณหภูมิต้องนำเทอร์มอมิเตอร์แช่ในน้ำแข็งก่อนเพื่อทดสอบว่าเทอร์มอมิเตอร์ไม่ได้ชำรุดเสียหาย” (ปัญญา พึ่งพันธ์ (สัมภาษณ์), 16 ตุลาคม 2548)

2.1.3 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นแก่หลักสูตร

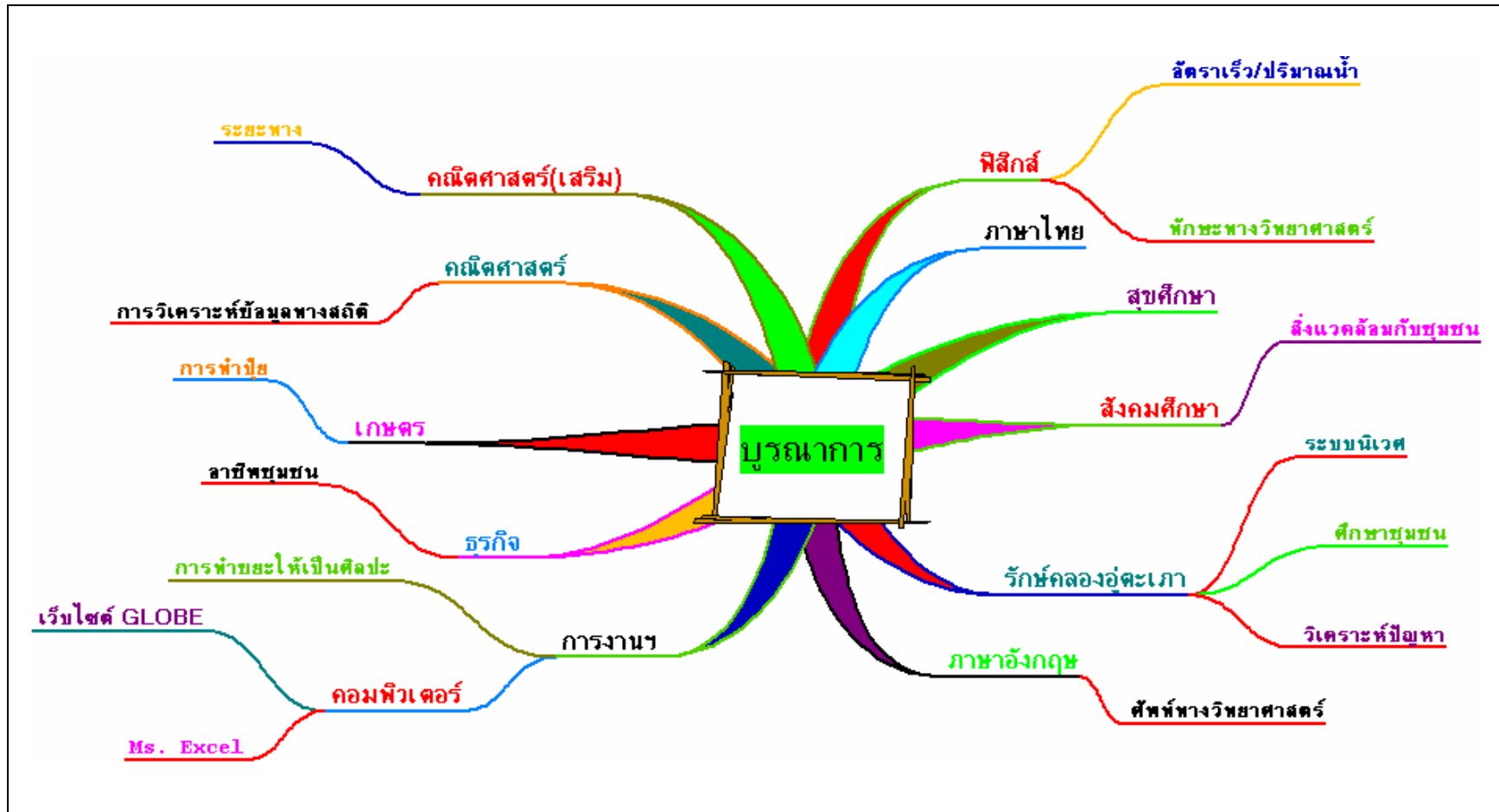
ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ.2544 โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น มีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น จัดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็นไทย ความเป็นคนดี การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการศึกษาต่อในสถานศึกษาต่างๆ จัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปี/รายภาค ให้สอดคล้องกับความต้องการท้องถิ่นและประเทศ

โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์ มีส่วนร่วมในด้านการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำความรู้ที่ได้รับมาขยายผลให้สถานศึกษาต่างๆ ต่อไป โดยมีเป้าหมายหลัก คือ ต้องการให้นักเรียนนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของแต่ละบุคคลให้ดีขึ้น แนวทางที่นำไปสู่การบรรลุเป้าหมายต้องมีการจัดหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน อาจจะไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาคุณภาพชีวิตคนวิธีหนึ่ง คือ การใช้การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรท้องถิ่น ซึ่งจะตอบสนองต่อหลักการจัดกิจกรรมให้เกิดการศึกษาตลอดชีวิตในชุมชน ซึ่งทางโรงเรียนมีการเปิดสอนหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับท้องถิ่น รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา

ขณะที่ทำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภาเป็นหนึ่งในรายวิชาที่เข้าร่วมบูรณาการ ซึ่งตรงตามหลักการของหลักสูตรท้องถิ่นที่พัฒนาเพิ่มขึ้นตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ยึดหลักการเดิมที่ต้องเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เพิ่มประสบการณ์ตรงให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์กับชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม เป็นแนวทางที่เครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภาสามารถนำไปใช้กับการเรียนรู้ในสถานศึกษาของตนเองได้

1) ผลต่อเนื้อที่ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ในภาคการศึกษาที่ 2 ปี 2548 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์ มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ อย่างต่อเนื่องแต่มีครูเข้าร่วมบูรณาการเพิ่มขึ้น 6 คน 6 รายวิชา คือ รายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์เสริม เกษตร ชุรกิจ การงานพื้นฐานอาชีพ และสุขศึกษา มีเนื้อหาในการร่วมประชุมดังกล่าวประกอบ 14 โดยเริ่มจากการร่วมประชุมครูที่มบูรณาการ เพื่อสรุปผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ นำปัญหาและอุปสรรคมาพัฒนาและปรับปรุงในการจัดการบูรณาการครั้งต่อมา



ภาพประกอบ 14 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะตงประจักษ์คีรีวัฒน์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548

2.2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอุตะเถาโดยใช้หลักวิธี ดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

การประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ความพึงพอใจของครู
และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.2.1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

เมื่อนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจำนวน 98 คน ที่มี
ต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอุตะเถาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ
ค่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ดังตาราง 19

ตาราง 19 ค่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

หัวข้อที่ประเมิน	มากที่สุด (5)		มาก (4)		ปานกลาง (3)		น้อย (2)		น้อยที่สุด (1)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับคลองอุตะเถา	30	28.85	71	68.27	3	2.88	0	0	0	0
2.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจสถานการณ์คลองอุตะเถาในปัจจุบัน	40	38.46	60	57.69	4	3.85	0	0	0	0
3.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจสาเหตุปัญหาคลองอุตะเถา	40	38.46	61	58.65	3	2.88	0	0	0	0
4.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจผลกระทบปัญหาคลองอุตะเถา	41	39.42	59	56.73	4	3.85	0	0	0	0
5.นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างสร้างสรรค์	23	22.12	55	52.88	26	25	0	0	0	0
6.นักเรียนสามารถใช้ความคิดได้อย่างมีเหตุผล	29	27.88	57	54.81	18	17.31	0	0	0	0
7.นักเรียนรู้จักและใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	36	34.62	56	53.85	12	11.54	0	0	0	0
8.กิจกรรมทำให้ทราบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ	38	36.54	56	53.85	10	9.62	0	0	0	0

ตาราง 19 (ต่อ)

หัวข้อที่ประเมิน	มากที่สุด (5)		มาก (4)		ปานกลาง (3)		น้อย (2)		น้อยที่สุด (1)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
9.กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ ประสบการณ์ตรง	62	59.62	39	37.5	3	2.88	0	0	0	0
10.กิจกรรมเพิ่มทักษะทาง เทคโนโลยีสารสนเทศ	28	26.92	60	57.69	16	15.39	0	0	0	0
11.มีความเข้าใจความสัมพันธ์ เกี่ยวกับโลกทั้งระบบ	17	16.35	64	61.54	23	22.11	0	0	0	0
12.ชุมชนที่นักเรียนศึกษาให้ ความร่วมมือเป็นอย่างดี	32	30.77	57	54.81	15	14.42	0	0	0	0
13.กิจกรรมต่างๆ มีความ น่าสนใจ	32	30.77	56	53.85	16	15.38	0	0	0	0
14.นักเรียนได้ทำกิจกรรม หลากหลาย	30	28.84	53	50.96	21	20.19	0	0	0	0
15.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ ชุมชนมากขึ้น	24	23.08	62	59.62	18	17.31	0	0	0	0
16.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู เพิ่มขึ้น	30	28.85	56	53.85	18	17.30	0	0	0	0
17.สามารถนำความรู้ที่ได้ไป ปรับปรุงและประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	34	32.69	61	58.65	9	8.65	0	0	0	0
18.ครูที่เกี่ยวข้องให้คำปรึกษา เป็นอย่างดี	27	25.96	57	54.81	20	19.23	0	0	0	0
19.สถานที่จัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	31	29.81	51	49.04	22	21.15	0	0	0	0
20.ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม มีความเหมาะสม	24	23.08	60	57.69	20	19.23	0	0	0	0
21.วิธีการประเมินผลงานของครู แต่ละวิชามีความเหมาะสม	23	22.12	64	61.54	17	16.35	0	0	0	0
22.สรุปความพึงพอใจที่มีใน ภาพรวมของการเรียนการสอน แบบบูรณาการ	45	43.27	55	52.88	4	3.87	0	0	0	0
เฉลี่ย	33	31.29	58	55.51	14	13.20	0	0	0	0

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในภาพรวมอยู่ในระดับมากเฉลี่ยร้อยละ 55.51 รองลงมาคือระดับมากที่สุดร้อยละ 31.29 และระดับปานกลางเฉลี่ยร้อยละ 13.20 และสามารถจัดกลุ่มระดับความพึงพอใจได้ดังนี้

1) จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสถานที่จริงในการทำกิจกรรม พบสาเหตุของปัญหา และสัมผัสผลกระทบ ที่เกิดขึ้นกับคลองอุตะเถา ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น รวมทั้งยังสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2) ควรเพิ่มกิจกรรมให้มีความหลากหลาย และการสร้างปฏิสัมพันธ์กับชุมชนควรมีการประสานงานก่อนล่วงหน้าเพื่อการได้รับความร่วมมือจากชุมชน

2.2.2 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

เมื่อนำความเห็นที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีบูรณาการต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอุตะเถาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ จำนวน 7 คน ไปหาค่าร้อยละปรากฏผลดังนี้ตาราง 20

ตาราง 20 ค่าระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

หัวข้อที่ประเมิน	มากที่สุด (5)		มาก (4)		ปานกลาง (3)		น้อย (2)		น้อยที่สุด (1)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับคลองอุตะเถา	1	14.29	5	71.43	1	14.29	0	0	0	0
2.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจสถานการณ์คลองอุตะเถาในปัจจุบัน	2	28.57	5	71.43	0	0	0	0	0	0
3.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจสาเหตุปัญหาคลองอุตะเถา	2	28.57	5	71.43	0	0	0	0	0	0
4.ช่วยให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจผลกระทบปัญหาคลองอุตะเถา	1	14.29	4	57.14	2	28.57	0	0	0	0
5.นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างสร้างสรรค์	1	14.29	4	57.14	2	28.57	0	0	0	0
6.นักเรียนสามารถใช้ความคิดได้อย่างมีเหตุผล	2	28.57	4	57.14	1	14.29	0	0	0	0

ตาราง 20 (ต่อ)

หัวข้อที่ประเมิน	มากที่สุด (5)		มาก (4)		ปานกลาง (3)		น้อย (2)		น้อยที่สุด (1)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
7.นักเรียนรู้จักและใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	3	42.86	3	42.86	1	14.28	0	0	0	0
8.กิจกรรมทำให้ทราบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจ	1	14.29	5	71.43	1	14.29	0	0	0	0
9.กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง	5	71.43	2	28.57	0	0	0	0	0	0
10.กิจกรรมเพิ่มทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	2	28.57	4	57.14	1	14.29	0	0	0	0
11.มีความเข้าใจความสัมพันธ์เกี่ยวกับโลกทั้งระบบ	2	28.57	3	42.86	2	28.57	0	0	0	0
12.ชุมชนที่นักเรียนศึกษาให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี	1	14.29	4	57.14	2	28.57	0	0	0	0
13.กิจกรรมต่างๆมีความน่าสนใจ	2	28.57	4	57.14	1	14.29	0	0	0	0
14.นักเรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลาย	1	14.29	5	71.43	1	14.29	0	0	0	0
15.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชนมากขึ้น	1	14.29	4	57.14	2	28.57	0	0	0	0
16.นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูเพิ่มขึ้น	2	28.57	4	57.14	1	14.29	0	0	0	0
17.สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	0	0	5	71.43	2	8.57	0	0	0	0
18.ครูที่เกี่ยวข้องให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี	2	28.57	5	71.43	0	0	0	0	0	0

ตาราง 20 (ต่อ)

หัวข้อที่ประเมิน	มากที่สุด (5)		มาก (4)		ปานกลาง (3)		น้อย (2)		น้อยที่สุด (1)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
19.สถานที่จัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	0	0	7	100	0	0	0	0	0	0
20.ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	0	0	5	71.43	2	8.57	0	0	0	0
21.วิธีการประเมินผลงานของครูแต่ละวิชามีความเหมาะสม	2	28.57	5	71.43	0	0	0	0	0	0
22.สรุปความพึงพอใจที่มีในภาพรวมของการเรียนการสอนแบบบูรณาการ	2	28.57	4	57.14	1	14.29	0	0	0	0
เฉลี่ย	2	27.45	4	61.69	1	10.86	0	0	0	0

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่าครูมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับมาก เฉลี่ยร้อยละ 61.69 รองลงมา คือ ระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 27.45 และระดับปานกลาง เฉลี่ยร้อยละ 10.86 สามารถจัดเป็นกลุ่มของระดับความพึงพอใจได้ดังนี้

1) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีรูปแบบการนำกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อหาสาเหตุ ปัญหาและวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับคลองอู่ตะเภา มีความตระหนัก รัก ห่วงเห่นสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น กิจกรรมที่จัดสามารถสร้างประสบการณ์ตรงแก่นักเรียนทำให้นักเรียนรู้จัก และใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

2) การจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้มีการให้คำปรึกษาจากครูที่มบูรณาการและการประเมินผลการเรียนรู้เป็นอย่างดี

3) หากมีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ในครั้งต่อไปควรพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินความพึงพอใจของครูและนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ พบว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนรู้แบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก และเป็นการเพิ่มประสบการณ์ตรงแก่นักเรียน

ก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจกับเนื้อหาที่สอนมากยิ่งขึ้น แต่นักเรียนมีความรู้สึกละเลยไม่ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ส่วนเวลาในการจัดกิจกรรมควรเพิ่มให้เพียงพอกับการปฏิบัติกิจกรรมด้วย

3. เงื่อนไข ปัจจัยที่เอื้อและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ในการปฏิบัติกิจกรรมสามารถดำเนินงานจนสำเร็จได้ย่อมมีทั้งเงื่อนไขและปัจจัยที่เอื้อและเป็นอุปสรรคต่อกระบวนการบูรณาการ ดังต่อไปนี้

3.1 เงื่อนไข ปัจจัยที่เอื้อต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอนบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ

3.1.1 เงื่อนไข ปัจจัยที่เอื้อต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอนบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ได้แก่

1) การเป็นโรงเรียนสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมดีเด่นเฉลิมพระเกียรติ

โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์ ได้รับคัดเลือกจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 2 จังหวัดสงขลา เป็นตัวแทนระดับภาคได้เข้าร่วมประกวดโครงการโรงเรียนสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมดีเด่นเฉลิมพระเกียรติ เนื่องจากทางโรงเรียนมีการสนับสนุนและพัฒนากิจกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทั้งในรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ภายในโรงเรียน คือ ต้องการให้มีการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้คลองอู่ตะเภา เกิดการทำงานร่วมกับชุมชน องค์กรภาครัฐและเอกชนจึงทำให้ทางโรงเรียนมีนโยบายสนับสนุนการทำกิจกรรมด้านการอนุรักษ์

2) การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา

ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นบุคคลที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการและการบริหารทิศทางของการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน ซึ่งผู้บริหารของโรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์มีแนวคิดและทัศนคติดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ที่ต้องการพัฒนาศักยภาพการทำงานแบบมีส่วนร่วม ระหว่างครู โรงเรียน ชุมชนและองค์กรภายนอกที่สนับสนุนการศึกษา ส่งเสริมบุคลากรภายในโรงเรียนให้เข้าร่วมอบรมทางวิชาการเพื่อเพิ่มความรู้และทักษะของครู นอกจากนี้ผู้บริหารยังมีส่วนรับรู้กระบวนการ และขั้นตอนการวิจัย เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE และมีการติดตามสอบถามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ครูเกิดขวัญและกำลังใจมีความกระตือรือร้น ตั้งใจและมีความตื่นตัวในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้

3) นโยบายของทางโรงเรียน

โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์ มีพันธกิจและยุทธศาสตร์ของโรงเรียนที่ต้องการปลูกฝังให้นักเรียนรู้สึกรัก ห่วงแหนและภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตน การจัดกิจกรรมโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวมด้วยการบูรณาการควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวิธีการที่หลากหลาย สนองพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 ที่ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมพัฒนาสถานศึกษา ตลอดจนเป็นส่วนหนึ่งในการทำกิจกรรมร่วมกัน โรงเรียนมีความพร้อมและสนใจสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

4) ความพร้อมของโรงเรียน

โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชน เนื่องจากสถานที่ตั้งของโรงเรียนอยู่ใกล้แหล่งเรียนรู้ เป็นโรงเรียนประจำอำเภอขนาดกลาง มีระบบบริหารงานด้านวิชาการที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อม ครูมีพื้นฐานความรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้สามารถดำเนินการบูรณาการได้ นอกจากนี้โรงเรียนมีการทำงานร่วมกับหน่วยงาน องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนซึ่งมีงบประมาณมาสนับสนุนการทำงาน วัสดุอุปกรณ์ช่วยสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งโรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์มีทรัพยากรบุคคลที่เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนการทำงาน เหล่านี้ล้วนจัดเป็นส่วนที่เอื้อต่อการจัดกระบวนการทั้งสิ้น

5) ความสัมพันธ์ที่ีระหว่างโรงเรียนและชุมชน

การทำงานด้านสิ่งแวดล้อมอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เห็นความสำคัญในแนวทางการศึกษาหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หมวด 4 มาตรา 25 และ 29 เน้นให้ใช้แหล่งเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและชุมชน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งทางโรงเรียนมีการทำกิจกรรมร่วมกับชุมชนอย่างสม่ำเสมอ เช่น การจัดอบรมการทำน้ำหมักชีวภาพให้เกษตรกรในชุมชน การตั้งกลุ่มเกษตรกรพอเพียงโดยใช้น้ำหมักชีวภาพ โรงเรียนเป็นสถานที่จัดอบรมหรือประชุมของชุมชน การเดินรณรงค์ด้านการอนุรักษ์ การคัดแยกขยะ และการโยนอิเอ็มบอลลงในคลองอุตะเกา เพื่อช่วยบำบัดน้ำเสียเป็นประจำทุก 4 เดือน ครอบคลุมประหยัดพลังงานจากนักเรียนผู้ชุมชน แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างโรงเรียนและชุมชน มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำนักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้ชุมชน สังเกตได้ว่ามีความร่วมมืออย่างดียิ่งทำให้ข้อมูลและมนุษย์สัมพันธ์จากคนในชุมชน ทำให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทำงานกลุ่ม

6) ความสนใจของครู

เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งอีกอย่างหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ ที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของคนหลายกลุ่ม เนื่องจากความสนใจที่ตรงกันเป็นจุดเริ่มต้นของความต้องการการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการต้องมีการทำงานร่วมกับคนหลาย หากครูมีความสนใจเรื่องที่ต้องการร่วมบูรณาการแม้เกิดปัญหาในการดำเนินงาน หรืออุปสรรคจากปัจจัยภายนอกและยังมีแรงจูงใจในการคิดหาวิถีทางการแก้ปัญหา ให้งานสามารถดำเนินต่อไปได้ซึ่งการบูรณาการครั้งนี้มีครูที่สนใจเข้าร่วมกระบวนการบูรณาการทำให้ดำเนินการได้สำเร็จ

7) การสนับสนุนงบประมาณ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิถีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ จัดเป็นการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์คลองอู่ตะเภาอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการก่อตั้งเครือข่ายรักษ์คลองอู่ตะเภาสร้างความตระหนักให้เกิดแก่เยาวชน และเมื่อเยาวชนเกิดความตระหนักแล้ว จะเกิดการขยายผลสู่ครอบครัว ชุมชน ด้วยเหตุนี้ทางกลุ่มเครือข่ายรักษ์คลองอู่ตะเภาจึงเห็นความสำคัญและจำเป็น การทำกิจกรรมด้านการอนุรักษ์จึงได้รับการสนับสนุนงบประมาณ ทั้งจากโครงการปฏิบัติการชุมชนและเมืองน่าอยู่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ บริษัทยูโนแคลประเทศไทย จำกัด และโรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์

8) การสนับสนุนด้านวิชาการ

เนื่องจากทางโรงเรียนมีการทำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมกับหน่วยงานและองค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน จึงได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐส่วนของนักวิชาการ ผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักวิถีดำเนินการของ GLOBE ในการประชุมเชิงปฏิบัติการเครือข่ายโรงเรียนรักษ์คลองอู่ตะเภา ส่งผลให้ครูได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับที่มา ความสำคัญ และประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักวิถีดำเนินการของ GLOBE เพื่อนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนได้มากที่สุด

9) ผู้วิจัย

การศึกษากิจการการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งบทบาทในส่วนของการกระตุ้นให้ครูเกิดแนวความคิดพิจารณา เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้เดิม คิดต่อประสานงานการจัดการประชุมสำหรับเชื่อมโยงการทำแผนการเรียนรู้หน้าเดียวของครูทีมบูรณาการ ติดตามงาน สังเกตแบบมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทั้งภายในและนอกห้องเรียน คิดต่อประสานงานครูทีมบูรณาการ นักเรียน และยานพาหนะก่อนการปฏิบัติงานภาคสนาม ทำให้การดำเนินงานเกิดเป็นรูปธรรมโดยเฉพาะขั้นตอนการวางแผน

ครูที่มบูรณาการที่มีภารกิจอื่นไม่สามารถสามารถเข้าร่วมประชุมได้ จะมีการติดต่อก่อนเวลาการประชุมเพื่อชี้แจงภาพรวมของการดำเนินงาน

3.2 เงื่อนไข และปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภา โดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้

ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอู่ตะเภาโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องนี้ ต้องอาศัยการมีส่วนร่วม ทั้งครูและนักเรียนมาเกี่ยวข้อง เริ่มจากการร่วมคิด ร่วมประชุมหาแนวทางในการปฏิบัติ ซึ่งพบปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนการรู้ ได้แก่

1) ภาระงานของครู

โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัฒน์เป็นโรงเรียนประจำอำเภอขนาดกลาง ที่มีการสอนทั้งสิ้น 6 ระดับชั้น ดังนั้นครูจึงมีหน้าที่สอนมากกว่า 1 ระดับชั้นต่อคนและต้องดำรงตำแหน่งของตนภายในกลุ่มสาระ เป็นครูที่ปรึกษา แล้วทำหน้าที่ในกลุ่มงานต่างๆ ของทางโรงเรียน เช่น หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้าฝ่ายบริการ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ รวมทั้งต้องเป็นตัวแทนจากทางโรงเรียนเข้าร่วมอบรมกิจกรรมทางวิชาการของโรงเรียน ครูจึงมีภาระงานที่ต้องรับผิดชอบมาก ด้วยเหตุนี้ครูบางคนจึงไม่สามารถเข้าร่วมประชุมได้ ทำให้เกิดความไม่พร้อมเพรียงกันในการเข้าร่วมประชุมส่งผลให้ครูขาดความต่อเนื่อง และไม่เข้าใจภาพรวมของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2) ข้อจำกัดด้านเวลา

เวลาเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งกิจกรรมในแต่ละชั้นตอนมีเวลาอย่างจำกัด เช่น ช่วงต้นภาคการศึกษาทางโรงเรียนมีกิจกรรมกีฬาซึ่งร่นเวลาในการเรียนทำให้เวลาไม่เพียงพอสำหรับทำสอนในห้องเรียนและการเชิญวิทยากรบรรยาย ส่วนเวลาสำหรับการประชุมมีเพียงบางครั้งที่ไม่เพียงพอ เช่น ช่วงวางแผนก่อนจัดการเรียนภายนอกห้องเรียน เนื่องจากมีประเด็นในการประชุมสำหรับเตรียมความพร้อมมาก และเวลาสำหรับการทำกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียนทางโรงเรียนต้องมีระบบการจัดการเวลาในการร่วมบูรณาการ ทั้งกิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำ การศึกษาชุมชนและการนำเสนอเวทีเสวนา ล้วนมีข้อจำกัดเนื่องจากเวลาไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินงาน ทำให้ขาดการประมวลผลต่อเนื่อง ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียน

3) จำนวนนักเรียนมีปริมาณมาก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน มีการนำนักเรียนจำนวนมากไปศึกษายังแหล่งเรียนรู้ชุมชน ซึ่งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการจัดการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน โดยครู 1 คน ต้องดูแลนักเรียนจำนวน 20-25 คน ทำให้ครูที่มบูรณาการเกิดการควบคุม ดูแลไม่ทั่วถึง นอกจากนี้การตรวจวัดคุณภาพน้ำหากนักเรียนมีจำนวนมากอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์จะไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน คือ นักเรียน 5 คน ต่อ 1 อุปกรณ์ ซึ่งส่งผลต่อความสนใจและพัฒนาการของนักเรียน

4) ความไม่มั่นใจหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE

การบูรณาการครั้งนี้มีการใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ แต่เนื่องจากครูที่เข้าร่วมบูรณาการไม่มีพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คิดว่าวิทยาศาสตร์ยาก เช่น ครูรายวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และสังคมศึกษามีความกังวลที่ต้องสอนเนื้อหาเชื่อมโยงกับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ มักคิดว่าตนเองไม่มีความถนัด ทำให้มีความกังวลในการสอนเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การเรียนรู้ตามหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เป็นเรื่องที่ใหม่สำหรับครู ทำให้ครูรู้สึกไม่มั่นใจตนเองว่าสามารถสอนได้ถูกต้องหรือไม่ ส่งผลต่อการปฏิบัติ และนับเป็นอุปสรรคทำให้การบูรณาการได้ผลไม่เต็มที่ ทั้งๆ ที่โรงเรียนมีความพร้อม

5) สถานที่ไม่เอื้ออำนวย

สถานที่ในการประชุมเตรียมงานส่วนใหญ่ใช้ห้องประชุมวิชาการจึงทำให้ไม่เกิดปัญหา แต่การจัดการเรียนรู้ที่ต้องมีการสาธิต หากใช้ห้องเรียนที่มีนักเรียนและโต๊ะเรียนทำให้นักเรียนมองเห็นไม่ทั่วทุกคน ส่วนกิจกรรมเวทีเสวนานำเสนอผลงานที่ใช้ลานไทร โรงเรียนพะตงประชานคีรีวัดนมมีลักษณะเป็นที่โล่งกว้าง เงาไม้ใหญ่ สภาพภูมิอากาศค่อนข้างร้อน นักเรียนจึงขาดสมาธิในการฟัง และการเดินผ่านไป-มาของนักเรียน ประกอบกับเครื่องขยายเสียงไม่ดังพอสำหรับดึงดูดความสนใจ กิจกรรมดังกล่าวจึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

6) สภาพบรรยากาศขณะเรียนรู้

บรรยากาศในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน มีทั้งอากาศร้อนและฝนตก สภาพบรรยากาศไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ อีกทั้งขณะปฏิบัติกิจกรรมเป็นช่วงเวลาตอนบ่ายอากาศจึงค่อนข้างร้อน ส่งผลต่อการควบคุมความสนใจในขณะที่มีการจัดการเรียนรู้จึงเกิดข้อจำกัดทางการเรียนรู้

7) พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน

เริ่มมีการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเริ่มมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงทำให้นักเรียนไม่มีฐานความรู้ส่วนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเนื้อหารายละเอียดของผลที่เกิดจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม

8) ทักษะที่ไม่ตรงกันของครูทีมบูรณาการ

ครูทีมบูรณาการมีความรู้ ความเข้าใจรูปแบบการบูรณาการแตกต่างกันตามความคิดของตน และบางท่านยังยึดติดกับการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ผ่านมา โดยยึดรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนและความขัดแย้งด้านการทำงานของครูทีมบูรณาการบางคน ทำให้ความสนใจ ความเอาใจใส่ในการบูรณาการลดน้อยลง ส่งผลต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดน้อยลง เช่น ครูรายวิชาชีววิทยากับรายวิชาวิทยาศาสตร์อยู่เกาะที่ไม่สามารถไปดูแลเด็กพร้อมกันได้

9) อุปสรรคการตรวจวัดคุณภาพน้ำไม่เพียงพอ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ การตรวจวัดคุณภาพน้ำจึงต้องปฏิบัติทุกสัปดาห์ การจัดรูปแบบการปฏิบัติกิจกรรมจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มคือ มีนักเรียนจำนวน 6 คนต่อ 1 กลุ่ม และต้องจัดสรรอุปกรณ์ จึงเกิดความไม่ทั่วถึงของกิจกรรม นักเรียนบางคนจึงไม่สนใจการทำกิจกรรม อีกทั้งการตรวจ วัดคุณภาพน้ำจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการตรวจวัด เมื่อทำกิจกรรมบ่อยครั้งขึ้น ทำให้ปริมาณสารเคมีลดลงจึงไม่เพียงพอแก่การตรวจวัดคุณภาพน้ำของนักเรียน

10) ยานพาหนะ

เนื่องจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่ใช้ในการทำกิจกรรมตรวจวัดคุณภาพน้ำมีระยะทางห่างจากโรงเรียน 1 กิโลเมตร จำนวนนักเรียนมีมาก ทำให้ต้องใช้รถรับ-ส่งนักเรียน 2 รอบ ทำให้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำไม่เพียงพอ

สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องคลองอุตะเกาะโดยใช้หลักวิธีดำเนินการของ GLOBE เรื่องน้ำ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถเชื่อมโยงเนื้อหา วัตถุประสงค์ และหลักวิธีดำเนินการของ GLOBE ให้เรียงร้อยเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ตรงช่วยให้นักเรียนจดจำ และเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น เกิดพัฒนาการสามารถวิเคราะห์สิ่งที่ได้ศึกษาหาแนวทางการแก้ปัญหาเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติคลองอุตะเกาะ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนในห้องเข้ากับการดำรงชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ครูทีมบูรณาการเกิดการพัฒนาด้านการเรียนรู้เพื่อจัดทำหลักสูตรเป็นแนวทางในการนำไปจัดการเรียนรู้ให้แก่เครือข่ายโรงเรียนรักษัลคลองอุตะเกาะได้ แม้จะมีปัญหาและอุปสรรคบางประการก็ตาม