

ผลงานวิจัย



RESEARCH



ผลของการจัดให้นักศึกษามีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการ ในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

Self Study by Project Based Learning in Organic Chemistry Laboratory 2

อาจารย์อรพรรณ ทองประสงค์ และ อาจารย์ทฤทัย ฐานันท์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนให้มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการในวิชานี้ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ในภาคเรียนที่ 1/2550 จำนวน 237 คน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการแล้ว ซึ่งได้ทำการประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ 1. การพัฒนาด้านความรู้ 2. การพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม และศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านความรู้ 2. ด้านความคิด 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และ 4. ด้านการพัฒนาตนเองของนักศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าไคสแควร์

จากผลการวิจัย พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการพัฒนาด้านความรู้ โดยมีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.14 (S.D. 0.64) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และในการศึกษาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของความพึงพอใจในการพัฒนาด้านความรู้แต่ละข้อโดยใช้ค่าไคสแควร์ พบว่า ข้อ 1 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์ มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับข้ออื่นๆ ได้แก่ ความสามารถในการตั้งสมมุติฐาน การคิดและวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลอง รวมทั้งการนำเสนอปัญหาและแนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการ และพบว่า ข้อ 2 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับข้ออื่นๆ ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การใช้อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือที่เหมาะสมในการทดลอง การนำเสนอปัญหาและแนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการ ความสามารถนำพืชหรือสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการ และความสามารถในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหรือจากภูมิปัญญาชาวบ้านได้ สำหรับการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านการพัฒนา คุณธรรม จริยธรรม พบว่ามีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.29 (S.D. 0.69) ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก



ในการศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการพัฒนาการของนักศึกษาที่ได้ผ่านการทำโครงการแล้ว พบว่า ในการพัฒนาด้านความรู้ มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.52 (S.D. 0.69) อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ในการพัฒนาด้านความคิด มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.38 (S.D. 0.65) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ในการพัฒนาด้านคุณธรรมและจริยธรรม มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.70 (S.D. 0.62) อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และในด้านการพัฒนาตนเองของนักศึกษา มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.70 (S.D. 0.62) อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดเช่นกัน

จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า การทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจมากต่อการพัฒนาตนเองทั้งในด้านความรู้และด้านคุณธรรมจริยธรรม และโดยภาพรวมอาจารย์ผู้สอนมีความพึงพอใจมากถึงมากที่สุดต่อการพัฒนาของนักศึกษา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนานักศึกษาโดยการทำโครงการเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพดียิ่ง ทำให้นักศึกษาได้รับการพัฒนาได้รอบด้านทั้งความรู้และคุณธรรม

คำสำคัญ: การศึกษาด้วยตนเองโดยการทำโครงการ วิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
การพัฒนาด้านความรู้ การพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม

Abstract

The aims of this research were to study the satisfaction of undergraduate students towards their project-based learning in organic chemistry laboratory and to study the lecturer satisfaction towards students' development through this experiment. The sample was the 237 of the second year of pharmaceutical students that registered this course in the first semester of 2007. Method of study was carried out through appreciate feedback of the satisfaction poll from the student who already undertaken the project based on two categories, including 1) the knowledge development system and 2) the moral and ethics improvements. Meanwhile, four main categories of their 1) knowledge, 2) initiative, 3) moral and ethics, and 4) self-development were tools for the evaluation of the lecturer satisfaction. The resulting data was statistically analyzed in terms of percentage (%), mean, standard deviation (SD), and chi-square.

The results from this study revealed that the students were high satisfied for their knowledge development with $\bar{X} = 4.14$ (SD = 0.64). The study of the knowledge development correlation was carried out using the chi-square distribution. This found



that, firstly, the chemistry project aided the students could build their science themes, i.e. write a hypothesis, thinks and solve problems, analysis and summary the resulting data, as well as make some useful suggestions for further works in the future. Secondly, the chemistry project earned directly experience to students. They could be use this experience in a number of ways, i.e. the ability to rational design of laboratory experiment in order to test the hypothesis, the ability to employ the chemicals and/or instruments appropriately, able to use the present experience for the future, to expend the local natural product for the technology applications as well as improve the local product to be valuable. The study of the satisfaction of students on their moral and ethics improvements provided a high mean value with $\bar{\chi} = 4.29$ (SD = 0.69).

In case of the study of the lecture satisfaction, the student development on their knowledge was given in a highest result with $\bar{\chi}$ of 4.52 and SD of 0.69. The idea-development was in high satisfaction with $\bar{\chi}$ of 4.38 and SD of 0.65. The morality and ethics improvements were also in high level with $\bar{\chi}$ of 4.70 and SD of 0.62. Finally, self-development was resulted also similarly in high satisfied with $\bar{\chi}$ of 4.70 and SD of 0.62.

In summary, this project, however, so called "learning by doing", was very successfully for the students in terms of knowledge, morality, and ethics developments. The project was also in agreement and satisfaction for the lecturers.

Keywords : Self Study by Project Based Learning, Organic Chemistry Laboratory 2, Knowledge Development, Morality Development



บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มีข้อกำหนดที่สำคัญข้อหนึ่งคือ ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (พงศ์พันธุ์ ไชยวัฒน์, 2551) การศึกษาด้วยตนเอง (Self Study) จัดเป็นกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ใช้ความคิดวิเคราะห์ และสามารถค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งเป็นนโยบายของมหาวิทยาลัยรังสิตที่ต้องการให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ อันได้แก่ การจัดให้นักศึกษามีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น จึงมีความพยายามในการจัดการเรียนการสอนที่จะฝึกให้นักศึกษาสามารถทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในรายวิชาต่างๆ

การทำโครงการจัดเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่จะทำให้นักศึกษาได้ใช้ความคิดอย่างกว้างขวางสามารถออกแบบการทดลอง ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ จึงเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในด้านวิชาการ นอกจากนี้ การที่นักศึกษาได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม จึงเป็นการพัฒนานักศึกษาทางด้านอารมณ์และสังคมอีกด้วย งานวิจัยนี้ต้องการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของนักศึกษาที่ทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 โดยสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา และความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการจัดให้นักศึกษา มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2
2. เพื่อประเมินพัฒนาการของนักศึกษาที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

กลุ่มเป้าหมายและขอบเขตการดำเนินงาน

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา CHM 236 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ในภาคการศึกษาที่ 1/2550 จำนวน 275 คน ซึ่งมีนักศึกษาตอบแบบสอบถามจำนวน 237 คน ถือเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้

ในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาสมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ รวมทั้งการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิด โดยทำการทดลองให้เห็นจริง อันเป็นวิชาที่ต่อเนื่องมาจากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ซึ่งมีเนื้อหาในการศึกษาเทคนิค กระบวนการ ในการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติทางเคมีของสารอินทรีย์ประเภทต่างๆ คณาจารย์ผู้สอนวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ได้ทำการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยรังสิต โดยจัดให้มีการศึกษาด้วยตนเองในวิชานี้ด้วยการทำโครงการเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ทั้งนี้จะให้นักศึกษาได้บูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษาจากวิชาเคมีอินทรีย์ 1 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 รวมทั้งความรู้จากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ที่ได้เรียนผ่านมาครั้งภาคการศึกษาด้วย นักศึกษาจะได้นำความรู้ในเรื่องต่างๆ มาใช้เป็นพื้นฐานในการทำโครงการ



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่สร้างขึ้นเอง เรื่อง ผลของการจัดให้นักศึกษามีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชา CHM 236 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 การพัฒนาด้านความรู้ของนักศึกษา มี 15 ข้อ

ตอนที่ 2 การพัฒนาด้านคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษา มี 7 ข้อ

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำโครงการ

ตอนที่ 1 และ 2 ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แสดงระดับการพัฒนา (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด) ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์เพื่อประเมินนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ มี 4 ข้อ
2. ด้านความคิด มี 3 ข้อ
3. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม มี 2 ข้อ
4. ด้านการพัฒนาตนเองของนักศึกษา มี 1 ข้อ

ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่าแสดงระดับการพัฒนา (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงทำความเข้าใจในการตอบแบบสอบถามให้นักศึกษาและอาจารย์ทราบ

2. ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเรื่องผลของการจัดให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชา CHM 236 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

3. ให้อาจารย์ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์เพื่อประเมินนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ

4. นำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. วิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยใช้ค่าร้อยละของระดับการพัฒนา

2. วิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อที่มีความเกี่ยวข้องกัน (ในแบบสอบถามของนักศึกษา) โดยใช้ค่าไคสแควร์ (chi-square) หรือ χ^2 ด้วยวิธีเพียร์สัน

4. วิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำโครงการ เป็นค่าความถี่ของจำนวนนักศึกษาที่ตอบคำถาม

ผลการวิจัย

1. ความพึงพอใจของนักศึกษาเมื่อผ่านการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

1.1 ความพึงพอใจของนักศึกษาในการพัฒนาด้านความรู้ของตนเอง

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 นี้ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความพึงพอใจในระดับต่างๆ เมื่อกำหนด



ความพึงพอใจด้านการพัฒนาความรู้เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด เท่ากับ 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านการพัฒนาความรู้

ความพึงพอใจในด้านการพัฒนาความรู้ของนักศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าระดับการประเมิน	ลำดับที่
1. การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์	4.09	0.62	มาก	6
2. การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	4.23	0.58	มาก	4
3. การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ฝึกการค้นหาค้นหาข้อมูลจาก Internet	4.53	0.58	มากที่สุด	1
4. การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ฝึกการค้นหาค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ นอกเหนือจาก Internet	4.08	0.75	มาก	7
5. นักศึกษาสามารถตั้งสมมุติฐานได้	3.94	0.57	มาก	13
6. การทำโครงการทำให้นักศึกษาสามารถออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้	4.02	0.59	มาก	11
7. นักศึกษาสามารถใช้ อุปกรณ์ สารเคมีและเครื่องมือที่เหมาะสมในการทดลองได้	4.22	0.62	มาก	5
8. นักศึกษาสามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาได้	4.03	0.64	มาก	10
9. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดลองได้	4.06	0.65	มาก	8
10. นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหาและแนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการได้	4.08	0.71	มาก	7
11. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) ได้	4.04	0.68	มาก	9
12. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า (Oral Presentation) ได้	3.95	0.61	มาก	12
13. นักศึกษาสามารถปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านได้	4.23	0.63	มาก	4
14. นักศึกษาสามารถนำพืชหรือสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการ	4.32	0.68	มาก	2
15. นักศึกษาสามารถนำพืชหรือสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าได้	4.31	0.73	มาก	3



1.2 การศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาในการพัฒนาความรู้

ก. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อ 1 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ วิเคราะห์โดยใช้ค่าไคสแควร์ (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % d.f = 6 พบว่ามีความสอดคล้องไปในทางเดียวกันทุกข้อ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ในการพัฒนาด้านความรู้ระหว่างข้อ 1 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ

คำถามที่มีความสัมพันธ์กับข้อ 1 การทำโครงการทำให้นักศึกษา ได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์	ค่า χ^2	ค่า χ^2 จากตาราง	ความสัมพันธ์ เชื่อมโยง
ข้อ 5 นักศึกษาสามารถตั้งสมมุติฐานได้	30.648	22.457	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 8 นักศึกษาสามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาได้	40.499	22.457	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 9 นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและสรุป ผลการทดลองได้	40.144	22.457	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 10 นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหาและ แนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการได้	41.920	22.457	มีความสอดคล้องกัน

11

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อ 2 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ วิเคราะห์โดยใช้ค่าไคสแควร์ (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% d.f = 6 สำหรับความสัมพันธ์กับ ข้อ 6, 7, 10 และ 14 และที่ระดับความเชื่อมั่น 98% d.f. = 6 สำหรับความสัมพันธ์กับข้อ 13 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ในการพัฒนาด้านความรู้ระหว่างข้อ 2 การทำโครงการทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ ได้

คำถามที่มีความสัมพันธ์กับข้อ 2 การทำโครงการทำให้นักศึกษา ได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์	ค่า χ^2	ค่า χ^2 จากตาราง	ความสัมพันธ์ เชื่อมโยง
ข้อ 6. การทำโครงการทำให้นักศึกษาสามารถ ออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบจาก สมมุติฐานที่ตั้งไว้	27.323	22.457	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 7. นักศึกษาสามารถใช้ อุปกรณ์ สารเคมีและ เครื่องมือที่เหมาะสมในการทดลองได้	25.504	22.475	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 10. นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหาและแนวคิด ในการพัฒนาต่อยอดโครงการได้	39.809	22.475	มีความสอดคล้องกัน



คำถามที่มีความสัมพันธ์กับข้อ 2 การทำโครงการทำให้นักศึกษา ได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์	ค่า χ^2	ค่า χ^2 จากตาราง	ความสัมพันธ์ เชื่อมโยง
ข้อ 13. นักศึกษาสามารถปรับปรุงผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านได้	16.042	15.033	มีความสอดคล้องกัน
ข้อ 14. นักศึกษาสามารถนำพืชหรือสิ่งที่มีอยู่ใน ท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ทางวิชาการ	22.825	22.457	มีความสอดคล้องกัน

1.3 ความพึงพอใจของนักศึกษาในการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจการพัฒนาด้านคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความพึงพอใจในระดับต่างๆ เมื่อกำหนดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดเท่ากับ 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักศึกษาในการพัฒนาด้านคุณธรรมจริยธรรม

ความพึงพอใจในด้านคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าระดับ การประเมิน	ลำดับ ที่
1. การให้ความช่วยเหลือแก่เพื่อนร่วมงาน	4.23	0.67	มาก	5
2. ทำให้เกิดความรักสามัคคีในกลุ่ม	4.13	0.73	มาก	7
3. ทำให้ได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	4.28	0.67	มาก	2
4. มีความเสียสละต่อเพื่อนร่วมงาน	4.25	0.67	มาก	4
5. มีความอดทนในการทำงาน	4.33	0.64	มาก	1
6. มีความอดกลั้น	4.27	0.73	มาก	3
7. มีการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน	4.18	0.72	มาก	6
ค่าระดับเฉลี่ยรวม	4.24	0.69	มาก	

1.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าความถี่ของจำนวนนักศึกษาที่ตอบคำถาม พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้คือ การทดลองไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ ปัญหาการประสานงานในกลุ่ม ความสามัคคีในกลุ่ม ความพร้อมของสารเคมี ปัญหาค่าใช้จ่ายสารเคมีในห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ และความไม่สะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการนอกเวลา



ในส่วนของการข้อเสนอแนะในการทำโครงการนี้ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้คือ ควรให้เวลาในการทำโครงการมากขึ้น สมาชิกในกลุ่มควรศึกษาข้อมูลให้มากขึ้น มีความต้องการให้มีการทำโครงการต่อไป และห้องปฏิบัติการควรมีอุปกรณ์ให้เพียงพอ

2. ความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของค่าความพึงพอใจในระดับต่างๆ เมื่อกำหนดความพึงพอใจการพัฒนาเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ

ความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าระดับการประเมิน	ลำดับที่
1. ด้านความรู้				
1.1 ความสามารถในการนำความรู้ทางด้านเคมีอินทรีย์มาประยุกต์ใช้กับโครงการ	4.49	0.74	มาก	2
1.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาในการทำโครงการ	4.48	0.70	มาก	3
1.3 ทักษะในการทำการทดลองและออกแบบการทดลอง	4.48	0.70	มาก	3
1.4 ความสามารถในการอธิบายการทดลอง	4.61	0.63	มากที่สุด	1
ค่าระดับเฉลี่ยรวม	4.52	0.68	มากที่สุด	
2. ด้านความคิด				
2.1 แนวคิดในการทำโครงการ	4.38	0.62	มาก	2
2.2 ความสามารถในการตั้งสมมุติฐาน	4.37	0.66	มาก	3
2.3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักศึกษา	4.40	0.67	มาก	1
ค่าระดับเฉลี่ยรวม	4.38	0.65	มาก	
3. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม				
3.1 ความซื่อสัตย์ของนักศึกษา	4.67	0.68	มากที่สุด	2
3.2 ความสามัคคีในกลุ่ม	4.73	0.58	มากที่สุด	1
ค่าระดับเฉลี่ยรวม	4.70	0.63	มากที่สุด	



ความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อ การพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าระดับ การประเมิน	ลำดับ ที่
4. ด้านการพัฒนาตนเองของนักศึกษา				
4.1 การจัดการในการทำงานกลุ่ม (แบบทีม) ของ นักศึกษา	4.70	0.62	มากที่สุด	1
ค่าระดับเฉลี่ยรวม	4.70	0.62	มากที่สุด	

สรุปและอภิปราย

สำหรับงานวิจัยเรื่องการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 นี้ ประกอบด้วย การประเมิน 2 ส่วนคือ การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้ผ่านการทำโครงการวิชานี้แล้ว และการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ ทั้งนี้ในการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ได้แบ่งคำถามออกเป็น 3 ตอนคือ

1. การพัฒนาความรู้
2. การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
3. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านการพัฒนาความรู้ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า มีค่าระดับเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.14 ± 0.64 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยนักศึกษาที่มีความพึงพอใจมากที่สุดในข้อ 3 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ฝึกการค้นหาคำข้อมูลจาก Internet มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.53 ± 0.58 สำหรับค่าเฉลี่ยที่นักศึกษาทำการประเมินในข้ออื่นๆ อีก 14 ข้อนั้นมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.94 จนถึง 4.32 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีความพึงพอใจมากทุกข้อ

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคำถามข้อต่างๆ ว่ามีความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันหรือไม่ อย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์ค่าไคสแควร์ (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % d.f. = 6 ค่า χ^2 require 22.457 ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อ 1 การทำโครงการทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ พบว่ามีความสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับทุกข้อได้แก่ ข้อ 5 ความสามารถในการตั้งสมมุติฐานของนักศึกษา (χ^2 30.648) ข้อ 8 นักศึกษาสามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาได้ (χ^2 40.499) ข้อ 9 นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองได้ (χ^2 40.144) และข้อ 10 นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหาและแนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการได้ (χ^2 41.920) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างข้อ 1 กับข้อต่างๆ นั้นมีค่า χ^2 มากกว่าค่า χ^2 require จากตารางจึงมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน

และในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อ χ^2 การทำโครงการ ทำให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้จากวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์กับข้ออื่นๆ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9 % d.f. = 6 ค่า χ^2 require = 22.457 พบว่ามีความเชื่อมโยงกับข้อ 6 การทำโครงการทำให้นักศึกษาสามารถออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (χ^2 27.323) กับข้อ 7 นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือที่เหมาะสมในการทดลองได้ (χ^2 25.504)



กับข้อ 10 นักศึกษาสามารถนำเสนอปัญหาและแนวคิดในการพัฒนาต่อยอดโครงการได้ (χ^2 39.809) กับข้อ 14 นักศึกษาสามารถนำพืชหรือสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการ (χ^2 22.825) นอกจากนี้ข้อ 2 ยังมีความเชื่อมโยงกับข้อ 13 นักศึกษาสามารถปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านได้ ที่ระดับความเชื่อมั่น 98% d.f = 6 โดยมีค่า χ^2 16.042 (χ^2 require 15.033)

ในการวิเคราะห์ทางสถิติของความพึงพอใจของนักศึกษาในด้านการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมของตนเอง ประกอบด้วยคำถาม 7 ข้อ พบว่า มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.24 ± 0.69 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สำหรับการวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามของนักศึกษาในส่วนที่ 3 ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำโครงการ โดยวิเคราะห์เป็นค่าความถี่ของจำนวนนักศึกษาที่ตอบคำถามในส่วนนี้ พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การทดลองไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ อุปสรรคในห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ และเวลาที่ใช้ในการทำโครงการไม่เพียงพอ

สำหรับการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ในเรื่องพัฒนาการของนักศึกษาเมื่อผ่านการทำโครงการวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 แล้ว พบว่าในการพัฒนาด้านความรู้ซึ่งมี 4 ข้อ มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.52 ± 0.69 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยอาจารย์มีความพึงพอใจมากที่สุดข้อ 4 ความสามารถในการอธิบายการทดลอง มีค่าเฉลี่ย 4.61 ± 0.63 ในการพัฒนาด้านความคิด ซึ่งทำการประเมิน 3 ข้อ มีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.38 ± 0.65 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สำหรับการพัฒนาด้านคุณธรรมและจริยธรรมของนักศึกษานั้น

ทำการประเมิน 2 ข้อ พบว่าคณาจารย์มีความพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 2 ข้อ จึงมีค่าระดับเฉลี่ยรวม 4.70 ± 0.62 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ในด้านการพัฒนาตนเองของนักศึกษานั้น ได้ทำการประเมินเพียงข้อเดียวคือ การจัดการในการทำงานกลุ่ม (แบบทีม) ของนักศึกษา พบว่าคณาจารย์มีความพึงพอใจมากที่สุด โดยได้ค่าเฉลี่ย 4.70 ± 0.62

อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการวิจัยนี้ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ทั้งในด้านการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของอาจารย์วรรณ ใจกว้าง (2551) ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้โดยการทำโครงการจะมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความอยากรู้อยากเห็นเพิ่มมากขึ้น ในด้านความพึงพอใจของคณาจารย์ผู้สอนวิชานี้ที่มีต่อการพัฒนาของนักศึกษาที่ผ่านการทำโครงการ พบว่าคณาจารย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีถึงดีมากสำหรับการพัฒนาของนักศึกษาในด้านความรู้และด้านความคิด และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก สำหรับการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งการพัฒนาตนเองของนักศึกษา

สรุปได้ว่าการทำโครงการในวิชาปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ส่งผลดีต่อการพัฒนานักศึกษา ทั้งในด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การพัฒนาทางความรู้และความคิด ในด้านคุณธรรม จริยธรรม รวมไปถึงการพัฒนาตนเองของนักศึกษาด้วย เช่นเดียวกับข้อสรุปของอาจารย์ภิญญา อยู่สำราญ (2551) ซึ่งกล่าวว่าการทำโครงการจะเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผลเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นและเป็นนักพัฒนาในอนาคต



ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนการสอนโดยการให้นักศึกษาทำโครงการนั้น พบว่าประสบความสำเร็จทำให้นักศึกษามีพัฒนาการที่ดีทั้งด้านความรู้ และความคิด แต่ยังคงมีอุปสรรคและปัญหาในการจัดการศึกษา จึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การทำโครงการจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัย ในการจัดหาอุปกรณ์ และสารเคมีให้เพียงพอ

2. ควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานในวิชาอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เมื่อนำผลวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนนิสิตปฏิบัติการณ์เหมือนหรือ 2 ในส่วนของการทำโครงการ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของทั้งผู้เรียนและผู้สอน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักศึกษา

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จากการช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำของ ผศ.ดร.บุญยงค์ สุธะเขียว หัวหน้าภาควิชาเคมี และคณาจารย์ผู้ร่วมสอนวิชานี้ ได้แก่ อ.สุเทพ มงคลเลิศพล ดร.จตุรนต์ นิละนนท์ และ อ.กมลวิริยะ ชันราม ขอขอบคุณ คุณมงคลกร ศรีวิชัย ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ทางสถิติ คุณภาพร คหิณฑพงศ์ และคุณปาริฉัตร เลิศประเสริฐ พันท์ ที่ช่วยเหลือด้านงานพิมพ์ สุดท้ายขอขอบคุณ ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอนที่เห็นความสำคัญของงานวิจัยและให้ทุนในการดำเนินงานวิจัย

ประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ขอมอบความดีทั้งหมดแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และ ครูอาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่วิชาญทุกท่าน





เอกสารอ้างอิง

1. ศิริพรรณ เรื่องผล//โครงการแห่งการเรียนรู้//[บทความ]//แหล่งเข้าถึง :
<http://www.sobsai.therity.com/web-s/online/picweb/siripun2.dot/>
 สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
2. สงบ ลักษณะ//ครูและบุคลากรทางการศึกษาทำอะไรได้อะไรจากการปฏิรูปการศึกษา. [บทความ].
 แหล่งเข้าถึง: <http://www.moe.go.th/main2/article/sangop.htm/> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
3. หวน พันธุ์พันธ์. การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: ปฏิรูปการศึกษาที่สำคัญยิ่ง. [บทความ].
 แหล่งเข้าถึง: <http://www.moobankru.com/Article.html> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
4. พงศ์พันธุ์ ไชยวัฒน์. เป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของพลเมืองและปัจเจกบุคคล.
 [บทความ]. แหล่งเข้าถึง: <http://www.cr3.go.th/wepcr3/target.htm> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
5. งานบริการจัดการศึกษา โรงเรียนสาธิตจากรั้วรณ 2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. [บทความ].
 แหล่งเข้าถึง: <http://lookma.multiply.com/journal/item/45> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
6. โรงเรียนมงคลวิทยา. โครงการวิทยาศาสตร์. [e-learning].
 แหล่งเข้าถึง: <http://elearning.mv.ac.th> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 255
7. วรรณ ใจกว้าง. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ. [บทความ].
 แหล่งเข้าถึง: <http://www.skarea1.org/bp/news.php?show=62> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
8. ภิญญา อู่ยู่สำราญ. วิชาโครงการวิทยาศาสตร์ [e-book].
 แหล่งเข้าถึง: http://www.ssobook.com/e_book/web_e_book/index.htm สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
9. บ.ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด. การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์. [ข่าว].
 แหล่งเข้าถึง: http://www.truecorp.co.th/eng/news/news_detail.jsp?id=104.
 สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551
10. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ทนเพื่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำหรับนิสิตปริญญาตรี
 คณะวิทยาศาสตร์. [ประกาศ]. แหล่งเข้าถึง: <http://www.sci.nu.ac.th> สืบค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2551