

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เคมีอินทรีย์เป็นสาขาวิชาที่มีเนื้อหาหนัก เนื่องจากเป็นการศึกษาเคมีของสารประกอบคาร์บอนทั้งหมด ยกเว้น คาร์บอนेट คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮยาไนด์ และสารประกอบคาร์บอนที่จัดเป็นสารอนินทรีย์ วิชาเคมีอินทรีย์และวิทยาศาสตร์จึงไม่ได้เป็นเรื่องไกลตัว มนุษย์ต้องเกี่ยวข้องกับสัมผัสอยู่ทุกวัน เช่น สบู่ ยาสระผม ผงซักฟอก น้ำตาล และ อาหาร ในรูปของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เราจึงควรศึกษาให้เข้าใจในธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ของสารเหล่านี้

ทั้งนี้วิชาเคมีอินทรีย์จึงเป็นวิชาที่ผู้เรียนต้องใช้สมาธิในการทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการท่องจำแต่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ครบถ้วน การที่จะมีผลการเรียนที่ดีนั้นผู้เรียนจะต้องมีสมาธิในการเรียนด้วย จากการสังเกตเหตุผลที่นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเท่าที่ควรมีสาเหตุเนื่องมาจากผู้เรียนละเลย ไม่มีสมาธิ ไม่สนใจที่จะจดจำเนื้อหาที่เรียนในแต่ละคาบเรียน และนักเรียนบางคนเรียนรู้ได้ช้า มีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ผู้เรียนเข้าใจว่าวิชาเคมีอินทรีย์เป็นวิชาที่ยากและน่ากลัว เมื่อต้องทำการทดลอง ผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะหากลยุทธ์มาทำให้ผู้เรียนหันมามีสมาธิในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยให้เพื่อนได้มีบทบาทสำคัญในการเรียน เพื่อนและกลุ่มมีอิทธิพลในการสร้างความสนใจ จูงใจ และการยอมรับของเพื่อนด้วยกัน โดยการเรียนการสอนที่จัดให้มีการทำกิจกรรมกลุ่มให้มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มถือเป็นกลยุทธ์ที่น่าจะเสริมสร้างสมาธิ การทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาโดยมีผู้สอนและเพื่อนเป็นกลไกที่จะสำคัญในการส่งเสริม ช่วยเหลือให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความสนุกสนานน่าเรียนผู้สอนจึงมีความสนใจ การทำวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีอินทรีย์ที่เน้นกลยุทธ์การแข่งขันเกี่ยวกับการรวมกลุ่มระดมความคิดจึงเน้นการนำผลการวิจัยไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของนักศึกษาและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้วิชาเคมีอินทรีย์ ก่อนและหลังการเรียน
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีอินทรีย์ที่เน้นกลยุทธ์การแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจเกี่ยวกับการสอนวิชาเคมีอินทรีย์ที่เน้นกลยุทธ์การแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร หมายถึง กลุ่มนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
2. ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีอินทรีย์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยใช้ขอบเขตของการศึกษา ดังนี้
 - 2.2 ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 (พ.ย. 2552 - พ.ค. 2553)
 - 2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ เรื่องไฮบริไดเซชัน การเรียกชื่อสารประกอบเคมีอินทรีย์ และสารประกอบแอโรแมติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ
3. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนวิชาเคมีอินทรีย์ที่เน้นกลยุทธ์การแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

“นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง” หมายถึง กลุ่มนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

“วิชาเคมีอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเกษตร” หมายถึง รายวิชาในสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร รหัสวิชา 4021112 โดยมีคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การจำแนกและการเรียกชื่อสารอินทรีย์ ชนิดและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ศึกษาโครงสร้าง สมบัติและการวิเคราะห์สารอินทรีย์กลุ่มต่างๆ คือสารประกอบแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน

สารอินทรีย์ที่มีออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ สารประกอบไฮโดรไฮคลิก สารอินทรีย์ที่พบในธรรมชาติและสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก

“วิธีการสอน” หมายถึง รูปแบบและเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ได้แก่รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ และการสอนแบบเน้นให้มีการทำกิจกรรมกลุ่ม และจัดให้มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม

“การวัดและประเมินผล” หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีต่อเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์ เรื่องไฮบริโดเซชัน การเรียกชื่อสารประกอบเคมีอินทรีย์ และสารประกอบแอโรมาติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ส่งเสริม พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เป็นการวัดประสิทธิภาพของผู้สอนในการจัดกิจกรรมกลุ่มและการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม
3. ได้ทราบความคิดเห็นของนักศึกษาในการจัดกิจกรรมกลุ่มและการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม
4. เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีอินทรีย์
5. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาเคมีอินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
6. เพื่อนำผลของการวิจัยเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีอินทรีย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้

การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกหัด และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงนั้นมีลักษณะค่อนข้างมั่นคงถาวร การศึกษาพฤติกรรม การเรียนรู้ของบุคคลมีทฤษฎีที่สำคัญดังนี้

ธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) เสนอทฤษฎีลองผิดลองถูก (Trial and Error Theory) ธอร์นไดค์วิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ต่าง ๆ เน้นวิธีการสังเกตและทำนายพฤติกรรมการเรียนรู้ และจากการวิจัย ธอร์นไดค์ ได้สรุปกฎเกณฑ์การเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้

1. กฎความพร้อม (Law of readiness) การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำ
2. กฎผลที่ได้รับ (Law of effect) พฤติกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับผลตอบแทนตามที่ตนต้องการ
3. กฎการฝึกหัด (Law of exercise) พฤติกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำซึ่งทำมาความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย (ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2540: 10-23)

กันทรี (Edwin R. Guthrie) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ และพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ มีลักษณะต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ และมีการจูงใจ มีการเสริมแรง จึงทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ทวีความเข้มอย่างเด่นชัดมากขึ้น

สกินเนอร์ (B. F. Skinner) ได้ศึกษาการเรียนรู้ด้วยการกระทำ ซึ่งมีการเสริมแรงเป็นตัวการเมื่อบุคคลตอบสนองจากการเร้าของสิ่งเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม สิ่งเร้านี้จะรักษาระดับหรือเพิ่มการตอบสนองให้เข้มข้นขึ้น (ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2540: 25-38)

การเรียนรู้มีการปรับแนวคิดต่าง ๆ แนวคิดที่สำคัญคือ แนวคิดและหลักการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เน้นให้ผู้เรียนได้เห็นประโยชน์ของสังคม เรียนรู้ร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน ฝึกฝนให้รู้จักการใช้เทคนิคและวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระและมีความรับผิดชอบ โดยมีครูเป็นเพียงผู้กระตุ้น ชี้แนะ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ยึดหลักให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่มุ่งส่งเสริมที่จะพัฒนาคนหรือผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีคุณภาพด้วยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

แนวคิดที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูผู้สอนต้องรู้จักการจัดประสบการณ์โดยมีกระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองรู้จักคิดค้นสร้างสรรค์ และลงมือปฏิบัติจริงเพื่อได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สรุปความคิด ความรู้ด้วยตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้มีความสุข และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

หลักการที่สำคัญของการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

หลักการที่สำคัญในการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีดังนี้

1. เป็นกระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และรู้จักรับผิดชอบด้วยตนเอง
2. มีการเรียนรู้ หรือศึกษาการเรียนรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ มากมายไม่ใช่ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเดียว หรือเพียงในห้องเรียนเท่านั้น
3. เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง
4. เป็นกระบวนการที่มีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี
5. เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการเรียนของผู้เรียน
6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของแต่ละบุคคล

จากหลักการดังกล่าวจะนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมและเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างมีความสุข โดยครูผู้สอนต้องลดบทบาทและปรับเปลี่ยนกระบวนการของตนจากการเป็นผู้บอกความรู้ให้แก่ผู้เรียนมาเป็นผู้สนับสนุน ผู้ชี้แนะ ที่ปรึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนมากที่สุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล จัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันบอกแหล่งความรู้

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการกำหนดตัวบ่งชี้การเรียนการสอนของผู้เรียนและตัวบ่งชี้การสอนของครู เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบว่าเมื่อใดที่เกิดการเรียนการสอนตามตัวบ่งชี้นั้นคือ ได้เกิดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งกำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2541 (ดวงกมล สินเพ็ง, 2551: 128-129) ดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ

1. มีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

4. ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจน และมีเหตุผล

5. ได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาทั้งหมดด้วยตนเอง และร่วมด้วยช่วยกัน

6. ได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองอย่างมีความสุข

8. ฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

9. ฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอนของครู 10 ข้อ

1. เตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้า จูงใจและเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง

4. จัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำ และปรับปรุงตนเอง

6. ส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วน

ด้อยของผู้เรียน

7. ใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้

8. ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง

9. ฝึกฝนกิริยามารยาทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย

10. สังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

ความสำคัญของการทำงานเป็นทีมมีหลายประการ ได้แก่

1. เป็นการกระตุ้นซึ่งกันและกันในการทำงานร่วมกัน

2. ช่วยกันตรวจสอบความก้าวหน้าและความผิดพลาดในการทำงาน

3. มีความกล้า หรือเพิ่มความมั่นใจมากขึ้น

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้นำและผู้ตาม

เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Group Process) จึงถือเป็นการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ โดยรูปแบบการสอนจะเน้นไปที่ - การทำงานร่วมกับผู้อื่น - การทำงานเป็นทีม - ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกคน - ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็น และช่วยกันทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียน - อาจจัดเป็นกิจกรรมประกอบหรือกิจกรรมย่อยในวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบอื่นได้ ในการสอนจะมีขั้นตอนหลักๆ อยู่ 3 ขั้นตอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน การทำงานกลุ่ม และการระดมสมอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในชั้นเรียนที่กล่าวถึงกลยุทธ์การแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด ได้แก่ งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยการเรียนรู้จากเพื่อนร่วมกลุ่ม ของ นางวัลลภา ปาเฮ (2549) ซึ่งได้ข้อสรุปว่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ทางภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี นักเรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน กระตือรือร้นในการเรียนและกล้าคิดกล้าแสดงออกมากขึ้น เกิดความสามัคคีในหมู่คณะและมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นในระดับที่น่าพอใจ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ นายพนพล คำเรียง (2549) ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอุ้มทอง อำเภอยู่งทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้มีการรายงานผลจากการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน และกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดบรรยากาศที่ดี ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจ ตั้งใจ และมีความรับผิดชอบมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา ช่วยสร้างความสามัคคี รู้จักแก้ปัญหาาร่วมกัน

นศดา อังสุโวทัย (2550). ยังได้รายงานถึงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ปริญญาโท กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่มีทักษะพื้นฐานการเรียนรู้ระดับสูงได้ พัฒาตนเองให้เป็นผู้มีลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเอง โดยเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมได้ค่าขนาดอิทธิพล ไม่น้อยกว่า 0.50 เป็นไปตามเกณฑ์ ส่วนกลุ่มทดลองที่มีทักษะพื้นฐานการเรียนรู้ระดับต่ำพบว่า ในภาพรวมมี ลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเองลดลง นอกจากนี้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ให้ผลทำนองเดียวกับด้านลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเอง ส่วนด้านผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิชาเคมีพบว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองทั้งภาพรวม และกลุ่มที่มีทักษะพื้นฐานต่างกันได้ผลการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และได้ค่าขนาดอิทธิพลเป็นไปตามเกณฑ์ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบนี้ในระดับปานกลางนอกจากนี้ยังพบว่าทักษะพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนส่งผลต่อลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเอง แต่ไม่เกิดปฏิสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541) กล่าวถึงความต้องการพื้นฐาน ตามทฤษฎีของมาสโลว์ เรื่องความต้องการความรักและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ กล่าวคือ มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาจะให้เป็นที่รักของผู้อื่นและต้องการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ ทราบว่าทุกคนยอมรับตนเป็นสมาชิก คนที่รู้สึกเหงาไม่มีเพื่อน มีชีวิตไม่สมบูรณ์ เป็นผู้ที่จะต้องซ่อมความต้องการประเภทนี้ คนที่รู้สึกว่าเป็นที่รักและยอมรับของหมู่คณะจะเป็นผู้ที่สมปรารถนาในความต้องการความรักและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ เรื่องไฮบริดเซชัน การเรียกชื่อสารประกอบเคมี อินทรีย์ และสารประกอบแอมโรมาติกและสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมีกับอุตสาหกรรมเกษตร

ไฮบริดเซชัน คือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการผสมระหว่างออร์บิทัลที่แตกต่างกันแต่อยู่ในเชลล์เดียวกัน ออร์บิทัลที่ผสมกันนี้จะเกิดเป็นออร์บิทัลใหม่ที่มีสมบัติเหมือนกันทุกประการ และมีจำนวนเท่ากับออร์บิทัลต่าง ๆ ที่มีผสมกัน ไฮบริดเซชันมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไฮบริดเซชันแบบ sp^3 , sp^2 , sp , dsp^2 , dsp^3 แต่ที่พบในสารประกอบคาร์บอนมีสามชนิด คือ ไฮบริดเซชันแบบ sp^3 , sp^2 และ sp

ไฮบริดเซชันแบบ sp^3 เกิดขึ้นเมื่อคาร์บอนถูกล้อมรอบด้วยอะตอมอื่น สี่อะตอม เช่นในโมเลกุลของมีเทนพบว่าคาร์บอนไม่ได้ใช้อิเล็กตรอนในสภาพ $1s^2, 2s^1, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$ อิเล็กตรอนเรียงเดี่ยวทั้งสี่ออร์บิทัลจะผสมกันเกิดเป็นออร์บิทัลใหม่ขึ้น สี่ออร์บิทัล เรียกว่า ออร์บิทัล sp^3 ออร์บิทัล sp^3 ทั้งสี่มีคุณสมบัติและลักษณะเหมือนกันทุกประการคือ มีลักษณะและคุณสมบัติเป็นออร์บิทัล s ร้อยละ 25 ออร์บิทัล p ร้อยละ 75 และทำมุมระหว่างกัน 109 องศา 28 ลิปดา เนื่องจากการผสมกันระหว่างออร์บิทัล s หนึ่งออร์บิทัลและออร์บิทัล p สามออร์บิทัล จึงเรียกว่า ไฮบริดเซชันแบบ sp^3 จากนั้นไฮโดรเจนทั้งสี่อะตอมจะใช้อิเล็กตรอนในออร์บิทัล $1s$ เกยเชื่อมกับออร์บิทัล sp^3 ของคาร์บอน เกิดพันธะโคเวเลนต์สี่พันธะ โดยมีคาร์บอนอยู่ตรงกลางมีไฮโดรเจนสี่อะตอมอยู่ที่มุมทั้งสี่ของรูปเหลี่ยมสี่หน้า (tetrahedron) และพันธะแต่ละพันธะจะทำมุมกัน 109 องศา 28 ลิปดา ที่มา : ละอองทิพย์ มัทธูรศ 2546: 175.

ไฮบริดเซชันแบบ sp^2 ในโมเลกุลเอทิลีน (ethylene) อิเล็กตรอนเรียงเดี่ยวในออร์บิทัล $2s$, $2p_x$ และ $2p_y$ ของคาร์บอนแต่ละอะตอม จะผสมกันเกิดเป็นออร์บิทัลใหม่สามออร์บิทัล เรียกว่า ออร์บิทัล sp^2 ซึ่งมีสมบัติและลักษณะเป็นออร์บิทัล s ร้อยละ 33.3 ออร์บิทัล p ร้อยละ 66.7 และทำมุมระหว่างกัน 120 องศา ในแนวราบเดียวกัน แนวราบนี้จะตั้งฉากกับออร์บิทัล $2p_z$ เนื่องจากการผสมระหว่างอิเล็กตรอนในออร์บิทัล s หนึ่งออร์บิทัล และ p สองออร์บิทัล จึงเรียกว่า ไฮบริดเซชันแบบ sp^2 คาร์บอนแต่ละอะตอมจะใช้ออร์บิทัล sp^2 สองออร์บิทัล รวมกับไฮโดรเจนที่เหลืออีก

ออร์บิทัลหนึ่งรวมกันเองตามแนวแกนเดียวกัน เกิดพันธะซิกมาหนึ่งพันธะ ส่วนออร์บิทัล $2p_z$ ของคาร์บอนทั้งสองอะตอมซึ่งตั้งฉากกับพื้นราบของออร์บิทัล sp^2 จะเกยซ้อนกันตามด้านข้างในแนวแกนขนานกัน เกิดพันธะไพขึ้นอีกพันธะหนึ่ง ดังนั้นในโมเลกุลของเอทิลีน คาร์บอนทั้งสองอะตอมจะจับกันด้วยพันธะสองพันธะ คือ พันธะซิกมาและพันธะไพ รวมเรียกว่า พันธะคู่ (double bond) พันธะไพที่เกิดขึ้นจะมีผลในการดึงอิเล็กตรอนให้เข้าใกล้กันมาก จึงทำให้ ระยะระหว่างคาร์บอนทั้งสองอะตอมสั้นลงเหลือ 134 pm หรือ 1.34 อังสตรอม และพันธะไพ ยังมีผลทำให้พันธะคู่ตรึงอยู่กับที่ไม่สามารถหมุนได้อย่างพันธะเดี่ยว ที่มา : สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี 2553: 31.

ไฮบริดเซชันแบบ sp ในโมเลกุลของอะเซทิลีน (acetylene) คาร์บอนแต่ละอะตอมเกิดไฮบริดเซชันแบบ sp คือ ออร์บิทัล s รวมกับออร์บิทัล p เพียง 1 ออร์บิทัล ทำให้เกิดออร์บิทัล sp ขึ้นสองออร์บิทัลซึ่งทำมุมระหว่างกัน 180 องศา หรืออยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันในแนวเดิมของออร์บิทัล p ซึ่งตั้งฉากกับออร์บิทัล p ที่เหลืออีกสองออร์บิทัล จากนั้นคาร์บอนแต่ละอะตอมจะใช้ ออร์บิทัล sp อันหนึ่งรวมกันตามแนวแกนเป็นพันธะซิกมา และใช้ออร์บิทัล sp อีก ออร์บิทัลหนึ่งร่วมกับไฮโดรเจน คาร์บอนแต่ละอะตอมจะเหลือ ออร์บิทัล p ซึ่งจะมารวมกันเองตามด้านข้างในแนวแกนขนานกันเกิดเป็นพันธะไพขึ้นอีกสองพันธะ รวมกันออกมาเป็นรูปทรงกระบอก ดังแสดงในรูป 2.12 เราเรียกพันธะระหว่างคาร์บอนนี้ว่า พันธะสาม (triple bond) ซึ่งมีความยาว 120 pm หรือ 1.20 อังสตรอมและหมุนไม่ได้ ที่มา : สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี 2553: 33.

การเรียกชื่อสารอินทรีย์ในสมัยแรก ๆ ไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เนื่องจากมีสารที่พบไม่มากนักจึงมักจะเรียกชื่อตามที่นักเคมีคิดว่าเหมาะสม ซึ่งอาจจะเรียกชื่อตามสิ่งที่พบหรือตามสถานที่พบ ชื่อที่เรียกโดยไม่มีกฎเกณฑ์เหล่านี้ เรียกว่าชื่อสามัญ (common name) ต่อมาเมื่อมีการค้นพบสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น การเรียกชื่อสามัญจึงเริ่มมีปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากชื่อสามัญส่วนมากจะไม่มีส่วนสัมพันธ์กับชนิดของสารหรือไม่มีส่วนสัมพันธ์กับสูตรโครงสร้าง ทำให้ยากแก่การจดจำว่าสารดังกล่าวนี้เป็นสารประเภทใด มีสูตรโครงสร้างเป็นอย่างไร โดยเฉพาะสารที่มีสูตรโครงสร้างคล้าย ๆ กันหรือที่มีสูตรโครงสร้างซับซ้อนจะเรียกชื่อสามัญไม่ได้ นักเคมีจึงได้กำหนดกฎเกณฑ์ในการเรียกชื่อขึ้นใหม่ให้เป็นระบบเดียวกันว่า ระบบ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) การเรียกชื่อในระบบ IUPAC นี้มีส่วนสัมพันธ์กับชนิดและสูตรโครงสร้างของสารจึงทำให้ง่ายแก่การจดจำ ซึ่งยังคงใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้

การเรียกชื่อระบบสามัญใช้เรียกชื่อสารอินทรีย์ที่โมเลกุลมีขนาดเล็ก ๆ และโครงสร้างโมเลกุลเป็นแบบง่าย ๆ ดังที่กล่าวแล้วว่าการเรียกชื่อสามัญไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน นักเคมีมักจะตั้งชื่อสารที่พบใหม่ตามที่นักเคมีผู้นั้นเห็นว่าเหมาะสม ซึ่งส่วนใหญ่จะมีส่วนสัมพันธ์กับสถานที่พบหรือแหล่งที่มาของสาร หรือมีส่วนสัมพันธ์กับสมบัติของสารนั้น แต่บางกรณีอาจจะตั้งชื่อสารโดยไม่มีส่วนสัมพันธ์กับสิ่งใด ๆ เลยก็ได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร หมายถึง กลุ่มนักศึกษาศาขาววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมีอินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรมเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ สร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบความสามารถและความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์

- แผนการสอนวิชาเคมีกับอุตสาหกรรมเกษตร
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะเฟ้นหาผู้เรียนที่เก่ง และมีความรับผิดชอบ มีลักษณะเป็นผู้นำมอบหมายให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม ส่วนในการสอนบทอื่น ๆ จัดการเรียนการสอนตามปกติแต่ไม่มีการแบ่งกลุ่มแข่งขันกัน

- ผู้เรียนชี้แจงการเรียนแบบจัดให้มีการทำกิจกรรมกลุ่มและแข่งขันกันระหว่างกลุ่มให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแต่ละครั้งก็จะมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด โดยแต่ละกลุ่มแข่งกันทำแบบฝึกหัดระดมสมองช่วยกันคิด หากหัวข้อใดสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ ผู้ที่เข้าใจก็จะช่วยกันอธิบายจนเพื่อนเข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มยังไม่เข้าใจก็จะปรึกษาครูผู้สอน

- ผู้สอนสังเกตการทำกิจกรรมของกลุ่ม การช่วยกันแก้ปัญหา ความสนใจ และความตั้งใจของสมาชิกในกลุ่ม

- สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักศึกษาทั้งกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การศึกษานักศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย อาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows โดยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามประเภทสถิติ 2 รูปแบบ ได้แก่

- การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของค่าสถิติเบื้องต้นเป็น ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างของกลุ่มทดสอบและกลุ่มกลุ่มตัวอย่าง

- การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inference Statistics)

การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างสองกลุ่มบทเรียน คือ บทเรียนที่มีการทำกิจกรรมกลุ่มและแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม และบทเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนตามปกติแต่ไม่มีการแบ่งกลุ่มแข่งขันกัน โดยประเมินผลการเรียนทั้งสองกลุ่มบทเรียนและทดสอบหาความแตกต่างของผลการเรียนรู้โดยอาศัยสถิติทดสอบแบบ $t(t\text{-test})$ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยอาศัยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

- การวิเคราะห์ค่าร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ทั้งกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างจากสูตร

$$\text{ร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้เป็นกลุ่ม} = [(\bar{X}_2 - \bar{X}_1) / \text{คะแนนเต็ม}] \times 100$$

เมื่อ $\bar{X}_2$ คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด

$\bar{X}_1$ คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อไม่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด

- การวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนด้วยเทคนิคการรวมกลุ่มระดมความคิด (ทำการวิเคราะห์ในกลุ่มตัวอย่าง) โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา ซึ่งใช้เกณฑ์ในการแปลผลดังต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรม มีดังนี้

คะแนน 18 - 20	ดีมาก
คะแนน 14 - 17	ดี
คะแนน 13 - 10	พอใช้
คะแนน 0 - 9	ควรปรับปรุง

แบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

7 คะแนน	ดีมาก
5-6 คะแนน	ดี
3-4 คะแนน	พอใช้
1-2 คะแนน	ควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาการพัฒนาความสามารถของนักศึกษาเกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างในบทเรียนที่มีการทำกิจกรรมกลุ่มและแข่งขันกันระหว่างกลุ่มกับและบทเรียนที่ไม่ได้ ทำกิจกรรมดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมคะแนน ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มบทเรียนเมื่อคิดเป็น 30 % ทั้งสองกลุ่มเทคนิคการสอน สามารถแสดง ข้อมูลผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และเชิงอนุมาน (Inference Statistics)

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมานด้วยการทดสอบ t (*t-test*) paired samples statistics สามารถแสดงผลการทดสอบดังกล่าวได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลคะแนนนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดับ ความคิดและเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดับความคิด

นักศึกษาลำดับที่	คะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบ แบ่งกลุ่มแข่งขันระดับความคิด	คะแนนเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคการสอน แบ่งกลุ่มแข่งขันระดับความคิด
1	11.7	10.6
2	8.3	9.3
3	10.8	6.5
4	25	16.7
5	10	9.7
6	20.8	10.8
7	15	11.5
8	9.2	8
9	16.7	8.4
10	19.2	8
11	5.8	5.3

นักศึกษาลำดับที่	คะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบ แบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิด	คะแนนเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคการสอน แบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิด
12	11.7	14.5
13	8.3	9.3
14	11.7	11.3
15	22.5	12.3
16	9.2	12.1
คะแนนรวม	215.90	164.30
ค่าเฉลี่ย	13.49	10.27
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.72	2.88

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 คะแนนจากการใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มระดมความคิด	13.4938	16	5.72206	1.43051
คะแนนเมื่อไม่ได้ใช้การแบ่งกลุ่มระดมความคิด	10.2688	16	2.88206	.72052

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบจากตารางที่ 1 ด้วยการทดสอบ $t(t\text{-test})$ paired samples statistics พบว่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดและเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 53.60 54.20 13.02 และ 10.64 ตามลำดับ

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 คะแนนจากการใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มระดมความคิด & คะแนนเมื่อไม่ได้ใช้การแบ่งกลุ่มระดมความคิด	16	.531	.034

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation) ของค่าคะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดและเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวมีเท่ากับ 0.531 แสดงให้เห็นว่าคะแนนของกลุ่มการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกันดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่อกัน นอกจากนี้ค่า significance (0.034) ของการทดสอบมีค่าน้อยกว่า 0.05 และสามารถสรุปได้ว่าคะแนนของการเรียนทั้งสองเทคนิคมีความสัมพันธ์ต่อกัน

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	คะแนนจากการใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มระดมความคิด - คะแนนเมื่อไม่ได้ใช้การแบ่งกลุ่มระดมความคิด	3.22500	4.85105	1.21276	.64006	5.80994	2.659	15	.018

ค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างของคะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดและเมื่อไม่ได้มีการแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดมีค่าเท่ากับ 3.23 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดมีค่ามากกว่าเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าว และค่า significance ของสถิติทดสอบ (0.0148) มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือคะแนนจากการสอนทั้งสองเทคนิคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ คะแนนเมื่อมีการใช้เทคนิคการแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวและคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การวิเคราะห์ร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้จากเทคนิคการแข่งขันในการรวมกลุ่มระดมความคิด

จากข้อมูลในตาราง 1 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่ม เพื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อมีการเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดและเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดหาผลต่างซึ่งเป็นคะแนนที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้นหรือร้อยละของความก้าวหน้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

ร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้เป็นกลุ่ม = $[(\bar{X}_2 - \bar{X}_1) / \text{คะแนนเต็ม}] \times 100$

เมื่อ $\bar{X}_2$ คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด

$\bar{X}_1$ คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อไม่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด

ร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดจึงเท่ากับ

$$[(13.49 - 10.27) / 30] \times 100 = 10.73$$

ตารางที่ 2 ตารางแสดงคะแนนเฉลี่ยเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดและเมื่อไม่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด

คะแนนเฉลี่ยเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด	คะแนนเฉลี่ยเมื่อไม่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด	ร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิด
13.49	10.27	10.73

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยเมื่อเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดเท่ากับ 13.49 และ คะแนนเฉลี่ยเมื่อไม่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดเท่ากับ 10.27 และร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดเท่ากับ 10.73 แสดงว่านักศึกษาที่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดมีความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์สูงขึ้น

การวิเคราะห์พฤติกรรมของนักศึกษา

จากการสำรวจพฤติกรรมของนักศึกษารวมทั้งความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรมพบข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรม

นักศึกษาลำดับที่	ผลการสังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรม
1	15	7
2	13	4
3	16	7
4	18	7
5	15	7
6	19	7
7	16	7
8	13	4
9	18	7
10	18	7
11	13	4
12	17	7
13	17	7
14	17	7
15	19	7
16	13	4
ค่าเฉลี่ย	16.06	6.25

จากตารางที่ 3 ผลการสำรวจพฤติกรรมของนักศึกษาและความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรมพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมและความสนใจในการทำกิจกรรมที่ดี ค่าเฉลี่ยผลการสังเกตพฤติกรรมเท่ากับ 16.06 และค่าเฉลี่ยผลการสังเกตความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรม

เมื่อประเมินด้วยเกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรมและแบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา ดังนี้

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

คะแนน 18 - 20	ดีมาก
คะแนน 14 - 17	ดี
คะแนน 13 - 10	พอใช้
คะแนน 0 - 9	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา

7 คะแนน	ดีมาก
5-6 คะแนน	ดี
3-4 คะแนน	พอใช้
1-2 คะแนน	ควรปรับปรุง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วิชาเคมีอินทรีย์เป็นสาขาวิชาที่มีเนื้อหามาก เนื่องจากการศึกษาเคมีของสารประกอบคาร์บอนทั้งหมด ยกเว้น คาร์บอนเตตระคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮยาไนด์ และสารประกอบคาร์บอนที่จัดเป็นสารอนินทรีย์ ดังนั้นการท่องจำแต่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ครบถ้วน ผู้เรียนจึงต้องมีสมาธิในการเรียนอย่างมาก ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมให้มีการรวมกลุ่มกันแข่งขันระดมความคิด ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าเป็นการพัฒนาความสามารถของนักศึกษาให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์ได้เป็นอย่างดีและจากผลการเรียนการสอนด้วยวิธีการดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. หลังจากการใช้เทคนิคการสอนที่แตกต่าง ๆ กัน ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน พิจารณาจากคะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดมีค่ามากกว่าเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวของมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (คะแนนเมื่อใช้เทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเมื่อไม่ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวและคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05)
2. ผู้เรียนมีร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนโดยภาพรวมทั้งกลุ่มโดยคิดเป็นร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนเท่ากับร้อยละ 10.73 แสดงว่านักศึกษาที่ได้เรียนด้วยเทคนิคการแข่งขันรวมกลุ่มระดมความคิดมีความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์สูงขึ้น
3. ผลการสำรวจพฤติกรรมของนักศึกษาและความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรมพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมและความสนใจและตั้งใจในการทำกิจกรรมที่ดี

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเทคนิคการสอนแบบแบ่งกลุ่มแข่งขันระดมความคิดช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์ได้ดีขึ้นและเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถสรุปประโยชน์จากเทคนิคต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีการที่จะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าในห้องสมุดและจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4. ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ทักษะการบริหารการจัดการ การเป็นผู้นำผู้ตามและที่สำคัญคือเป็นการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

5. ได้ฝึกฝนความเป็นประชาธิปไตย ฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ฝึกการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ต่อครู ต่อสถานศึกษา และต่อสังคม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรคำนึงถึงผลเสียของการแข่งขันกันอย่างมากมาย การแข่งขันเป็นสิ่งที่จำเป็นของชีวิตในสังคมแบบที่ต้องอาศัยความสามารถส่วนบุคคล เพราะถือว่าผู้ที่ประสบความสำเร็จคือผู้ชนะ แต่ถ้ามีการแข่งขันกันในมหาวิทยาลัยมากเกินไป นักศึกษาจะคิดว่าการเรียนคือการพยายามทำให้ดีกว่าผู้อื่น จะไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งในสภาพนี้จะมีเด็กเพียง 2-3 คนเท่านั้นที่จะประสบความสำเร็จ และเด็กพวกนี้ก็พยายามยึดตำแหน่งนั้นไว้ ซึ่งจะมีแนวโน้มของการเลือก ความปลอดภัยมากกว่าที่จะเลือกการพัฒนาไปข้างหน้า เพื่อจะหลีกเลี่ยงสถานการณ์เช่นนี้ ควรจะพยายามกระตุ้นให้เด็กแข่งขันกับตนเอง พยายามจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เด็กแต่ละคนมีโอกาสประสบความสำเร็จบ้าง และใช้การแข่งขันเป็นกลุ่มเพียงเพื่อความสนุกเท่านั้น มิใช่เพื่อจะเอาชนะกัน

2. ควรทำการวิจัยด้วยกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้นหากมีโอกาสและสามารถคัดเลือก นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้มากขึ้นเพื่อความชัดเจนและสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้มากขึ้น

บรรณานุกรม

- ไพบูลย์ เทวรักษ์. 2540. จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ ๑ : เอส.ดี.เพรส
- ดวงกมล สิ้นเพ็ง. 2551. การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้: การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ ๑. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วัลลภา ปาเฮ. 2549. การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยการเรียนรู้จากเพื่อนร่วมกลุ่ม
- นพดล คำเรียง. 2549. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอุ้มทอง อำเภอยู้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
- นัศดา อังสุโวทัย. 2550. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาเคมีที่เน้นกระบวนการเรียนรู้รูปแบบนำตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

ภาคผนวก

ก. แบบทดสอบ

ข. แบบสังเกตพฤติกรรม

ค. แบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจใน
การทำกิจกรรม

Name.....Surname.....

MonthDate.....year.....



Pre-test and Post-test Hybridization and bonding

1. Describe the bonding in ammonia, assuming sp^3 hybridization of nitrogen. In what kind of orbital is the unshared pair? What orbital overlaps are involved in the N-H bonds?
2. Predict the hybridization, geometry for ethylene, and bond angles for ethylene, C_2H_4

3. Predict the hybridization, geometry and bond angles for acetylene, C_2H_2

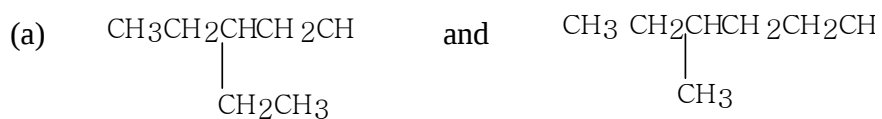
4. Give the relationship between the following pairs of structures. The possible relationship are the following

same compound

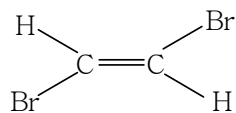
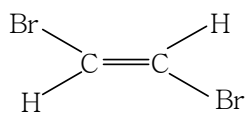
structural isomers

geometric isomers

not isomers (different molecular formula)

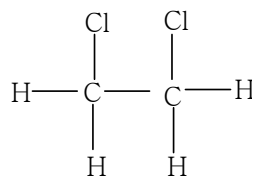
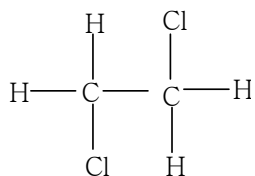


(d)



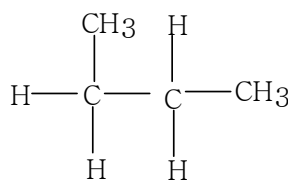
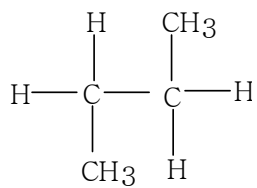
.....

(e)



.....

(f)



.....

(g) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ and $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

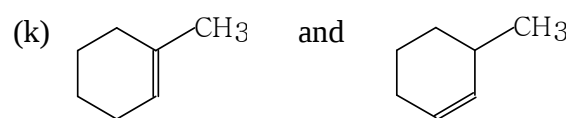
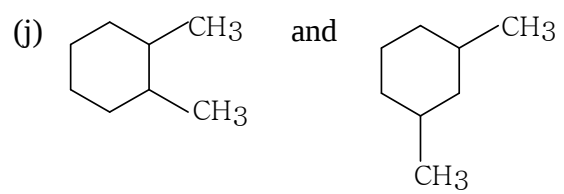
.....

(h) $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ and $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{CH}_3$

.....

(i) $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ and $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$

.....



Name.....Surname.....

MonthDate.....year.....



Pre-test and Post-test
Nomenclature of organic compounds

5. Clarify the difference between each of following:

1.1) aryl vs. benzene

1.2) benzene vs. phenyl vs. benzyl

1.3) acyclic vs. cyclic compounds

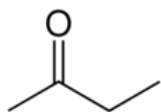
1.4) aliphatic vs. heterocyclic and aromatic compounds

1.5) vinyl vs. allyl

\

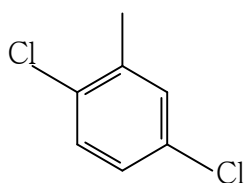
2. Give the IUPAC name for each of the following compounds:

2.1)



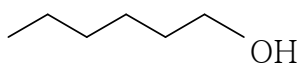
.....

2.2)



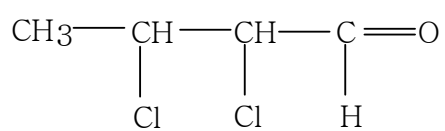
.....

2.3)

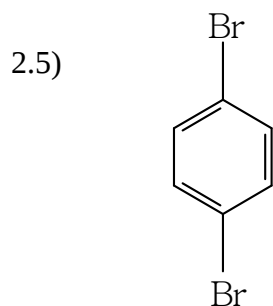


.....

2.4)



.....



3. Write the structural formulas for each of the following:

3.1) 2,4,6,8-tetramethyldecane

3.2) 3-methyl-3-pentanol

3.3) 1-methoxy-1-methyl-cyclohexane

3.4) acetic acid

3.5) phenol

3.6) toluene

3.7) acetone

3.8) chloroform

3.9) naphthalene

3.10) *cis*-2,3-dichloropentane

3.11) acetonitrile

3.12) *n*-heptane

แบบสังเกตพฤติกรรม

ชั้น.....จำนวน.....คน
 สังเกตพฤติกรรมตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม					รวม (20)
		ช่วยเหลือ ด้านกำลัง ความคิด (4)	การแนะนำ แนวทางโดย การพูดในสิ่ง ที่เป็น ประโยชน์ (4)	พยายาม ช่วยเหลือ สมาชิก ในกลุ่ม ไม่นิ่งดูดาย (4)	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้สำเร็จ (4)	ส่งงาน หรือ แบบฝึกหัด ได้ตรงตาม กำหนด (4)	

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรม มีดังนี้

คะแนน 18 - 20	ดีมาก
คะแนน 14 - 17	ดี
คะแนน 10 - 13	พอใช้
คะแนน 0 - 9	ควรปรับปรุง

มีเกณฑ์ให้คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม คือ

- เกณฑ์การให้คะแนน 4 คะแนน เมื่อนักศึกษาแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการเป็นประจำสม่ำเสมอ
- เกณฑ์การให้คะแนน 3 คะแนน เมื่อนักศึกษาแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างจะสม่ำเสมอ
- เกณฑ์การให้คะแนน 2 คะแนน เมื่อนักศึกษาแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการค่อนข้างน้อย
- เกณฑ์การให้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักศึกษาแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการน้อย

แบบสังเกตความสนใจและความตั้งใจในการทำกิจกรรมของนักศึกษา

ชื่อนักศึกษา.....ชั้น.....

กิจกรรม.....วันที่.....

รายการ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. เริ่มต้นงานที่ได้รับมอบหมายทันที		
2. ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด		
3. ขอคำแนะนำจากผู้สอนหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ		
4. ทำกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ		
5. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ		
6. ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนในการทำกิจกรรมตามสมควร		
7. สนใจศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง		
รวมคะแนน		

หมายเหตุ

- ข้อใดที่นักศึกษาปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน
- เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้
 - 7 คะแนน ดีมาก
 - 5-6 คะแนน ดี
 - 3-4 คะแนน พอใช้
 - 1-2 คะแนน ควรปรับปรุง
- ผู้สอนอาจสุ่มเลือกนักเรียนเท่าที่สามารถสังเกตได้ในการสังเกตแต่ละครั้งโดยหมุนเวียนไปจนครบทุกคนในห้อง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย อรพรรณ อนุรักษวรกุล

ตำแหน่ง พนักงานมหาวิทยาลัย คร.

ประวัติการศึกษา

- Ph.D., Pharmaceutical chemistry and Phytochemistry, Mahidol University, Thailand, 2004-2008. Thesis: Multiresidue analysis of β -agonists in porcine tissue by capillary electrophoresis- mass spectrometry

- M.Sc., Pharmaceutical chemistry and Phytochemistry, Mahidol University, Thailand, 2001-2004. Thesis: Qualitative and quantitative analyses of flavonoids in Thai medicinal plants by capillary zone electrophoresis

- B.Sc., Chemistry, Rajabhat Institute Suratthani, Thailand, 1995-1999
Special Project: Phytochemical study of *Garcinia speciosa* Wall. (Guttiferac)

ผลงานวิจัย

Publications:

- (1) **Anurukvorakun O**, Suntornsuk W, Suntornsuk L: Factorial design applied to a non-aqueous capillary electrophoresis method for the separation of β -agonists. *J Chromatogr A* 2006, 1134, 326-332.
- (2) Karuwan C, Mantim T, Chaisuwan P, Wilairat P, Grudpan K, Jittangprasert P, Einaga Y, Chaipapakul O, Suntornsuk L, **Anurukvorakun O**, Nacapricha D: Plused Amperometry for Anti-fouling of Boron-doped Diamond in Electroanalysis of β -agonists: Application to flow injection for pharmaceutical analysis. *Sensors* 2006, 6, 1837-1850.
- (3) Suntornsuk L, **Anurukvorakun O**: Precision improvement for the analysis of flavonoids in selected Thai plants by capillary zone electrophoresis. *Electrophoresis* 2005, 26, 648-660.