

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

วิชาชีวเคมีเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญมากวิชาหนึ่งสำหรับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูงหรือการประกอบอาชีพต่อไป ที่ผ่านมากในปัจจุบันและในอนาคต วิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพจะพัฒนาเข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้นจนกลายเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิตโดยเกี่ยวข้องกับสิ่งรอบตัว เช่น อาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ยารักษาโรค เครื่องสำอาง เวชภัณฑ์ การเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (มนตรี จุฬารัตนพล, 2543: 5) วิชาชีวเคมีจึงเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เพื่อให้มีความฉลาดรู้เท่าทันและมีความรู้พื้นฐานที่สามารถนำไปปรับใช้กับสิ่งที่เข้าไปเกี่ยวข้องกับประกอบอาชีพและชีวิตประจำวัน

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการสอนวิชาชีวเคมีที่ผ่านมา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ใคร่ตื่นักต่อวิชาชีวเคมี เนื่องจากธรรมชาติของวิชานี้ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างมากและลึกซึ้งต้องอาศัยความพยายามและใส่ใจจึงจะเข้าใจเนื้อหา และเนื่องจากนักศึกษาไม่รู้จักและคุ้นเคยต่อชื่อวิชาและเนื้อหาซึ่งแตกต่างไปจากวิชาเคมีและชีววิทยาบริสุทธิ์ ทำให้บางครั้งนักศึกษาไม่สามารถประมวลประโยชน์จากความรู้ที่ได้เรียนในวิชานี้อย่างเป็นรูปธรรม ประกอบกับการไม่มีความกระตือรือร้นใฝ่ใจจึงไม่สามารถมองเห็นความเกี่ยวเนื่องของความรู้ที่ต้องนำเนื้อหาของวิชาชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ มาประมวลเพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียน และไม่สามารถมองเห็นความเกี่ยวเนื่องของเนื้อหาวิชาชีวเคมีกับวิชาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านอื่นๆ รวมทั้งความเข้าใจผิดที่มองเห็นชีวเคมีเป็นเรื่องยาก ไกลตัว จับต้องไม่ได้และไม่สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้จริง เป็นเหตุให้นักศึกษาจำนวนมากไม่เห็นความสำคัญและความจำเป็นในการศึกษาหาความรู้ในวิชาชีวเคมี ทำให้ขาดความเอาใจใส่ในการเรียน ส่งผลให้นักศึกษาจำนวนมากไม่ได้รับความรู้เต็มที่ส่งผลให้คะแนนจากการวัดผลทางความรู้ไม่เป็นที่น่าพอใจ ไม่สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ หรือนำไปต่อยอดไม่ได้ เนื่องจากขาดความเข้าใจในพื้นฐานของเนื้อหาวิชา ดังนั้นการที่จะจัดการให้การเรียนการสอนวิชาชีวเคมีให้มีความสัมฤทธิ์ผล จึงต้องเริ่มต้นจากการปรับเจตคติให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ มองเห็นวิชาชีวเคมีเป็นเรื่องใกล้ตัวที่พบเจอในชีวิตประจำวันและเห็นความจำเป็นอย่างเป็นรูปธรรมที่จะต้องศึกษาวิชานี้เสียก่อน ซึ่งจะกระตุ้นให้นักศึกษามีความอยากรู้ เอาใจใส่ สนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น ส่งผลให้มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาอย่างลึกซึ้งมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้ทางชีวเคมีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างฉลาดและรู้เท่าทันเทคโนโลยีชีวภาพที่นับวันจะพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้ ทำขึ้นเพื่อ

1. เปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนระหว่างผู้เรียนที่ได้เรียนและไม่ได้เรียนวิชาชีวเคมี โดยการพัฒนาเจตคติ
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่ได้เรียนและไม่ได้เรียนวิชาชีวเคมี โดยการพัฒนาเจตคติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนี้มีหัวข้อคือ “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมีที่เรียนโดยการพัฒนาเจตคติ” โดยศึกษาจากผู้เรียนที่เรียนรายวิชาชีวเคมี 1 สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยทำการเปรียบเทียบความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนกลุ่มที่เรียนวิชาชีวเคมี 1 โดยมีการพัฒนาเจตคติและไม่มีการพัฒนาเจตคติ
2. การวิจัยนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีวเคมี 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยใช้ขอบเขตของการศึกษาดังนี้
 - 2.1 ระยะเวลาในการวิจัยตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 ถึงปีการศึกษา 2554
 - 2.2 เนื้อหาบทเรียนที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ เรื่อง กรด เบส บัฟเฟอร์, โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน, คาร์โบไฮเดรต, ลิพิดและกรดนิวคลีอิก
3. ประชากร คือ นักศึกษาระดับวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่เรียนรายวิชาชีวเคมี 1 ในปีการศึกษา 2553 และ 2554 โดยแบ่งเป็น
 - 3.1 ประชากรกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่เรียนวิชาชีวเคมี 1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งเรียนโดยการพัฒนาเจตคติ
 - 3.2 ประชากรกลุ่มควบคุมจำนวน 7 คน เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่เรียนวิชาชีวเคมี 1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งเรียนโดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ
4. ตัวแปรได้แก่
 - 4.1 ตัวแปรอิสระ คือ การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิชาชีวเคมี
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 ตัวแปรควบคุม คือ นักศึกษาที่สอบผ่านวิชาเคมีอินทรีย์ 1 แล้ว

นิยามศัพท์เฉพาะ

“กลุ่มทดลอง” (Sample group) หมายถึง กลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาชีวเคมี1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งเรียนวิชาชีวเคมี1 โดยการพัฒนาเจตคติ

“กลุ่มควบคุม” (Control group) หมายถึง กลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาชีวเคมี1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งเรียนวิชาชีวเคมี1 โดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ

“เจตคติ” (Attitude) หมายถึง สภาพความคิด ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงประเมินที่มีต่อสิ่งต่างๆ (วัตถุ สถานการณ์ ความคิด ผู้คน ฯลฯ) ซึ่งทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งนั้นในลักษณะเฉพาะตัวตามทิศทางของทัศนคติที่มีอยู่ (สงวนศรี วิรัชชัย, 2527:61)

“ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน” (Learning satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกชอบและพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาชีวเคมี1 ประเมินโดยใช้แบบสอบถามและแปลผลโดยใช้หลักทางสถิติ

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” (Learning Achievement) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนได้รับภายหลังจากการเรียนวิชาชีวเคมี1 ประเมินโดยใช้แบบทดสอบความรู้และแปลผลโดยใช้หลักทางสถิติ

“วิชาชีวเคมี1” (Biochemistry1) หมายถึง รายวิชาที่บริการการสอนโดยสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร รหัสวิชา 4022503 เป็นวิชาที่กล่าวถึงโครงสร้าง สมบัติ การทำงานและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของชีวโมเลกุลในพฤติกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต มีเนื้อหาอธิบายถึงโครงสร้างและสมบัติทางชีวโมเลกุลต่างๆ รวมถึงการแยกและจัดประเภทของชีวโมเลกุล การทำงานของชีวโมเลกุลและส่วนสำคัญในโครงสร้างของชีวโมเลกุลที่มีความสำคัญต่อหน้าที่การทำงาน กระบวนการสร้างและการสลายชีวโมเลกุล รวมถึงการดัดแปลงโครงสร้างของชีวโมเลกุลที่เกิดในสิ่งมีชีวิตและบทบาทของชีวโมเลกุลในพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง การเรียนการสอนวิชาชีวเคมี1 และรายวิชาที่มีเนื้อหาทางชีวเคมีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเน้นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
2. เพื่อได้ทราบความคิดเห็นของนักศึกษาและนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ว่าการเรียนวิชาชีวเคมี1 โดยการพัฒนาเจตคติมีผลต่อผู้เรียนในด้านความพึงพอใจในการเรียนการสอนหรือไม่
3. เพื่อนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ว่าการเรียนวิชาชีวเคมี1 โดยการพัฒนาเจตคติมีผลต่อผู้เรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่
4. เพื่อนำผลการวิจัยเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีวเคมี1 และวิชาที่เกี่ยวข้องโดยสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและลักษณะสำคัญของเจตคติ

“เจตคติ” คือ สภาพความรู้สึกทางด้านจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคล อันเป็นผลทำให้เกิดมีท่าทีหรือมีความคิดเห็นรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย Collins (1970: 68) ให้ความหมายว่า เจตคติคือ การที่บุคคลตัดสินใจในสิ่งต่างๆ ว่าดีหรือไม่ดี เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ยอมรับได้หรือยอมรับไม่ได้ Rokeach (1970: 10) ให้ความหมายว่าเจตคติคือการผสมผสานหรือจัดระเบียบของความเชื่อที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือสถานการณ์หนึ่ง สถานการณ์ใด ผลรวมของความเชื่อนี้จะเป็นตัวกำหนดแนวทางของบุคคลในการที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ Belkin และ Hkydell (1979: 13) ได้ให้ความหมายว่าเจตคติคือ แนวโน้มที่บุคคลจะตอบสนองในทางที่เป็นความพอใจ ไม่พอใจ ต่อผู้คน เหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ อย่างสม่ำเสมอและคงที่ ดังนั้นอาจสรุปความหมายของเจตคติได้ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ ซึ่งแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในลักษณะชอบ ไม่ชอบ อาจเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย พอใจ ไม่พอใจต่อสิ่งใดๆ ในลักษณะเฉพาะตัวตามทิศทางของทัศนคติที่มีอยู่และทำให้จะเป็นตัวกำหนดแนวทางของบุคคลในการที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนอง ทิตยา สุวรรณขุ (2520: 602) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของเจตคติไว้ 4 ประการ คือ

1. เจตคติเป็นสภาวะก่อนที่พฤติกรรมได้ตอบ (Predisposition to respond) ต่อเหตุการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะหรือจะเรียกว่าสภาวะพร้อมที่จะมีพฤติกรรมจริง
2. เจตคติจะมีความคงตัวอยู่ในช่วงระยะเวลา (Persistence over time) แต่ไม่ได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3. เจตคติเป็นตัวแปรหนึ่ง นำไปสู่ความสอดคล้องระหว่าง พฤติกรรม ความรู้สึกนึกคิด ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกโดยวาจาหรือการแสดงความรู้สึกตลอดจนการที่จะต้องเผชิญหรือหลีกเลี่ยงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
4. เจตคติมีคุณสมบัติของแรงจูงใจในอันที่จะทำให้บุคคลประเมินผล หรือเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายความต่อไปถึงการกำหนดทิศทางของพฤติกรรมจริงด้วย

เจตคตินับได้ว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการทำงานอย่างหนึ่ง นอกจากความพร้อมและการจูงใจ บุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อการทำงานจะช่วยให้ทำงานได้ผล ทั้งนี้เพราะเจตคติเป็นต้นกำเนิดของความคิดและการแสดงการกระทำออกมานั่นเอง กล่าวโดยสรุป เจตคติเป็นลักษณะทางจิตของบุคคลที่เป็นแรงขับแรงจูงใจของบุคคล แสดงพฤติกรรมที่จะแสดงออกไปในทางต่อต้านหรือสนับสนุนต่อสิ่งนั้นหรือสถานการณ์นั้น ถ้าทราบทัศนคติของบุคคลใดที่สามารถทำนายพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ โดยปกติคนเรามักแสดงพฤติกรรมในทิศทางที่สอดคล้องกับทัศนคติที่มีอยู่

ประโยชน์และหน้าที่ของเจตคติ

Katz (อ้างใน นพมาศ, 2534: 130) มองว่าเจตคติมีประโยชน์และหน้าที่ คือ

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการปรับตัว
2. ใช้ป้องกัน สภาวะจิตใจ หรือปกป้องสภาวะจิตของบุคคล (Ego defensive function)

เพราะความคิด หรือความเชื่อบางอย่าง สามารถทำให้ผู้เชื่อ หรือคิดสบายใจ ส่วนจะผิดจะถูกเป็นอีกเรื่องหนึ่ง

3. ทำหน้าที่แสดงค่านิยม ให้คนเห็นหรือรับรู้ (Value expressive function)
4. ให้คุณประโยชน์ทางความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้คนและสิ่งต่างๆ
5. ช่วยให้คุณคนมีหลักการและกฎเกณฑ์ในการแสดงพฤติกรรมหรือช่วยพัฒนาค่านิยมให้กับบุคคล การที่บุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อบุคคล สถานการณ์ต่างๆในสังคม จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้คุณคนสามารถประเมินและตัดสินใจได้ว่าควรจะทำอย่างไรจึงจะเหมาะสมและดีงาม

ชม ภูมิภาค (2516: 65) กล่าวว่า เจตคติทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับรู้อยู่มาก เจตคติมีส่วนกำหนดการมองเห็นของคน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่อื่นๆ อีกเช่น

1. เตรียมบุคคลเพื่อให้พร้อมต่อการปฏิบัติกร
2. ช่วยให้คุณคนได้คาดคะเนล่วงหน้าว่าจะอะไรจะเกิดขึ้น
3. ทำให้บุคคลได้รับความสำเร็จตามหลักชัยที่วางไว้

สิ่งที่มีอิทธิพลและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติ คือ

1. ครอบครัว
2. ระเบียบแบบแผน วัฒนธรรมของสังคม
3. การศึกษาเล่าเรียน
4. สิ่งแวดล้อมในสังคม

สุชา จันเอม และสุรางค์ จันเอม (2520: 110) กล่าวว่า ทัศนคติของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้เนื่องมาจาก

1. การชักชวน (Persuasion) ทัศนคติจะเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงใหม่ได้หลังจากที่ได้รับคำแนะนำ บอกเล่า หรือได้รับความรู้เพิ่มพูนขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงกลุ่ม (Group change) ช่วยเปลี่ยนทัศนคติของบุคคลได้
3. การโฆษณาชวนเชื่อ (Propaganda) เป็นการชักชวนให้บุคคลหันมาสนใจหรือรับรู้โดยการสร้างสิ่งแปลกๆใหม่ๆขึ้น

เจตคติเป็นเรื่องที่แก้ไขได้ ถ้าจำเป็นจะต้องแก้ไขเปลี่ยนเจตคติ อาจใช้วิธีดังนี้

1. การค่อย ๆ ชี้แจงให้เข้าใจ
2. การช่วยๆโดยสิ่งเร้าและสิ่งจูงใจอย่างเข้มข้น
3. การอ่านหนังสือดีมีประโยชน์
4. การลองทำจนเห็นชอบแล้วกลับตัว

หลักการของการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

หลักการสำคัญในการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีดังนี้

1. เป็นกระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และรู้จักรับผิดชอบด้วยตนเอง
2. มีการเรียนรู้หรือศึกษาการเรียนรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ มากมาย ไม่ใช่ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเดียวหรือเพียงในห้องเรียนเท่านั้น
3. เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง
4. เป็นกระบวนการที่มีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี
5. เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการเรียนของผู้เรียน
6. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงของแต่ละบุคคล

จากหลักการดังกล่าวจะนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมและเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างมีความสุขโดยครูผู้สอนต้องลดบทบาทและปรับเปลี่ยนกระบวนการของตนจากการเป็นผู้บอกความรู้ให้แก่ผู้เรียนมาเป็นผู้สนับสนุน ผู้ชี้แนะ ที่ปรึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนมากที่สุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล จัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันบอกแหล่งความรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541) ได้กำหนดตัวบ่งชี้การเรียนการสอนของผู้เรียนและตัวบ่งชี้การสอนของครู เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบว่าเมื่อใดที่เกิดการเรียนการสอนตามตัวบ่งชี้ขึ้นคือได้เกิดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (ดวงกมล สิ้นเพ็ง, 2551: 128) ดังนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ

1. มีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
4. ฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมีเหตุผล
5. ได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบ แก้ปัญหาทั้งหมดด้วยตนเอง และร่วมด้วยช่วยกัน
6. ได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
7. เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองอย่างมีความสุข
8. ฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน
9. ฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่นตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้ในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน 10 ข้อ

1. เตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
2. จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจและเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง
4. จัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึกทำ และปรับปรุงตนเอง
6. ส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุงส่วนด้อยของผู้เรียน
7. ใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้
8. ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. ฝึกฝนกิจกรรมรายทและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. สังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

การทำงานเป็นทีม

ความสำคัญของการทำงานเป็นทีมมีหลายประการ ได้แก่

1. เป็นการกระตุ้นซึ่งกันและกันในการทำงานร่วมกัน
2. ช่วยกันตรวจสอบความก้าวหน้าและความผิดพลาดในการทำงาน
3. มีความกล้า หรือเพิ่มความมั่นใจมากขึ้น
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้นำและผู้ตาม

เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Group Process) ถือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาทางเจตคติต่อเนื้อหาวิชาชีวเคมีที่ผู้วิจัยได้ประสบ ประกอบการค้นคว้างานวิจัยที่ศึกษาในแง่ของความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างเจตคติที่ดีต่อความสัมพันธ์ผลทางการเรียน โดยวัดผลทางด้านเจตคติและ/หรือวัดผลทางด้านความสัมพันธ์ผลทางการเรียน ของการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ภาษา สังคมและวิชาชีพ เช่น การศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้น ชย.11 ระดับผลการเรียนต่างกัน โดย นิธิดา มัสยามาศ; การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนประวัติศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบแสดงบทบาทสมมติและการสอนแบบปกติ โดย โชติรัศม์ จันทน์สุคนธ์; การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนที่สอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเพื่อสร้างองค์ความรู้ในรูปแบบการสร้างแผนที่ความคิดกับการสอนแบบบรรยาย โดย ประมวล กานต์รังสรรค์ เป็นต้น จะเห็นว่าเจตคติมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการกระตุ้นการเรียนรู้ และความสนใจในการเรียนรู้ซึ่งส่งผลมายังความสัมพันธ์ผลทางการเรียน แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการทำวิจัยใดที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสำเร็จในการพัฒนาเจตคติต่อวิชาชีวเคมีโดยใช้การทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน (Cooperative learning) โดยใช้เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Group Process) ในการค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลและช่วยกันสรุปความรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่องตามแบบการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นความสำคัญ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนเนื้อหา

ของวิชาชีวเคมี และส่งผลให้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนในหัวข้อการศึกษาวิจัย ได้แก่ เรื่อง กรด เบส บัฟเฟอร์ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และกรดนิวคลีอิก ซึ่งเป็นเนื้อหาในรายวิชาชีวเคมี 1

กรด เบส บัฟเฟอร์ (Acid Base Buffer) คือการอธิบายถึงสถานะของสารละลายโดยพิจารณาจากค่าการแตกตัวของไฮโดรเจนไอออน ตามคำนิยามของ Bronsted สารที่มีฤทธิ์เป็นกรดคือสารที่แตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนและเบสคือสารที่มีความสามารถในการรับไฮโดรเจนไอออน สารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรดคือสารละลายที่มี pH น้อยกว่า 7 และสารละลายที่มี pH มากกว่า 7 ถือเป็นสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นเบส ส่วนสารละลายบัฟเฟอร์คือสารละลายที่มีคุณสมบัติทำให้มี pH ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเติมกรดแก่หรือเบสแก่ลงไปเล็กน้อย บัฟเฟอร์มักประกอบด้วยกรดอ่อนกับเกลือของกรดอ่อนหรือเบสอ่อนกับเกลือของเบสอ่อนที่มีปริมาณสมมูลเกือบเท่ากัน คุณสมบัติการเป็นบัฟเฟอร์ของสารละลายมีความสำคัญในวิชาสิ่งมีชีวิตและในวิชาชีวเคมีเป็นอย่างมาก

โปรตีน (Proteins) เป็นมหโมเลกุล (macromolecule) ที่พบมากที่สุดเป็นสิ่งมีชีวิต มากกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักแห้งของเซลล์ทั่วไปคือโปรตีน โปรตีนมีหลายชนิดจำแนกได้ตามคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ คุณสมบัติในการละลาย ส่วนประกอบทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพ โครงสร้างของโปรตีน เมื่อสลายโปรตีนด้วยกรดจะได้สารอินทรีย์อย่างง่าย เรียกว่า กรดอะมิโน (amino acid) ซึ่งมีสูตรโครงสร้างเป็น $\text{NH}_2\text{-CHR-COOH}$ กรดอะมิโนในธรรมชาติโดยทั่วไปมีทั้งหมด 20 ชนิด เมื่อนำกรดอะมิโนหลายตัวมาต่อกันด้วยพันธะเปปไทด์ (peptide bond) จนมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 5,000 ขึ้นไป จะได้เป็นโมเลกุลของโปรตีน

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) คือสารประกอบพอลิไฮดรอกซีอัลดีไฮด์หรือพอลิไฮดรอกซีคีโตน (polyhydroxylaldehyde, polyhydroxyketone) เรามักรู้จักคาร์โบไฮเดรตในรูปของน้ำตาล แป้งและพอลิแซ็กคาไรด์ที่คล้ายแป้ง เช่น โกลโคเจน เซลลูโลส เพกติน ฯลฯ คาร์โบไฮเดรตแบ่งออกเป็นสี่ประเภทตามโครงสร้างและองค์ประกอบของโมเลกุลคือ (1) มอโนแซ็กคาไรด์ (2) ออนุพันธ์หรือสารประกอบที่สัมพันธ์กับมอโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide derivative) (3) โอลิโกแซ็กคาไรด์ (oligosaccharide) (4) พอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide)

ลิพิด (Lipids) หรือไขมัน เป็นชีวโมเลกุล (biomolecule) ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตทุกระดับ มีขนาดเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนหรือคาร์โบไฮเดรตประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ โครงสร้างทางเคมีของลิพิดค่อนข้างหลากหลาย แต่มีสิ่งที่เหมือนกันคือจะมีส่วนของโครงสร้างที่เป็นไฮโดรคาร์บอนไม่มีขั้ว (non-polar) มีผลให้ลิพิดมีคุณสมบัติเกลียดน้ำ (hydrophobicity) ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ ลิพิดบางชนิดอาจประกอบด้วยส่วนที่มีขั้ว (polar) ที่มีประจุหรือไม่มีประจุอยู่ในโครงสร้างด้วย ซึ่งลิพิดกลุ่มนี้สามารถทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ทำให้ลิพิดที่มีคุณสมบัติเกลียดน้ำสามารถกระจายตัวอยู่ในน้ำได้ ลิพิดจำแนกออกได้เป็นห้าประเภทตามโครงสร้างคือ (1) เอสเตอร์ของกลีเซอรอล (glycerol ester)

(2) เอสเตอร์ของแอลกอฮอล์อื่นๆ (3) สฟิงโกลิปิด (sphingolipid) (4) อนุพันธ์ของสเตอรอล (sterol derivative) (5) อนุพันธ์ของเทอร์ปีน (terpene derivative)

กรดนิวคลีอิก (Nucleic Acids) เป็นชีวโมเลกุลกลุ่มหนึ่งที่มีไนโตรจีนัสเบส ได้แก่ เพียวรีน (purine) หรือ พิริมิดีน (pyrimidine) เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ชีวโมเลกุลกลุ่มนี้จำแนกออกเป็นสองกลุ่มย่อยดังนี้ (1) โมเลกุลขนาดเล็กซึ่งมีเบสและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ เรียกว่า นิวคลีโอไซด์ (nucleoside) ถ้าชนิดที่มี เบส น้ำตาลและหมู่ฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ เรียกว่า นิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (2) โมเลกุลขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วย เบส น้ำตาลและหมู่ฟอสเฟต เรียกว่า กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) กรดนิวคลีอิกสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทซึ่งแตกต่างกันที่น้ำตาลพวกที่มีองค์ประกอบเป็นน้ำตาลไรโบส (ribose) เรียกว่า กรดไรโบนิวคลีอิก (ribonucleic acid) หรือเรียกย่อๆว่าอาร์เอ็นเอ(RNA) พวกที่มีองค์ประกอบเป็นน้ำตาลดีออกซีไรโบส (2'-deoxyribose) เรียกว่ากรดดีออกซีไรโบส (deoxyribonucleic acid) หรือเรียกย่อๆ ว่า ดีเอ็นเอ(DNA) ซึ่งเป็นหน่วยพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตพบอยู่ในนิวเคลียส (nucleus) ไมโทคอนเดรีย (mitochondria) นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยพันธุกรรมของไวรัสและเฟจ (phage) ด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดกลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ชีวเคมี 1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 และภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวนทั้งหมด 17 คน โดยแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็นสองกลุ่มได้แก่

1. กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาชีวเคมี 1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 คน ซึ่งสอบผ่านวิชาเคมีอินทรีย์ 1 แล้วตามข้อบังคับหลักสูตรและให้เรียนวิชาชีวเคมี1 โดยใช้การพัฒนาเจตคติ
2. กลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาชีวเคมี 1 ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 คน ซึ่งสอบผ่านวิชาเคมีอินทรีย์ 1 แล้วตามข้อบังคับหลักสูตรและให้เรียนวิชาชีวเคมี1 โดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูล สร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีวเคมี1

1. แผนการเรียนวิชาชีวเคมี1 สำหรับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
2. ใบงานสำหรับพัฒนาเจตคติในแต่ละหัวข้อ (ดูในภาคผนวก)
3. แบบสำรวจความพึงพอใจในการเรียน (ดูในภาคผนวก)
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน (ดูในภาคผนวก)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยดำเนินการสอนประชากรทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้ผู้สอน บรรยายภาคการ เรียน วิธีการสอนและเนื้อหาการเรียนเดียวกัน สิ่งที่จัดให้กลุ่มประชากรแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม: ดำเนินการเรียนการสอนโดยไม่มีการจัดเตรียมความพร้อมในช่วงต้นของการเรียนการสอนในหัวข้อต่างๆ เพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิชาชีวเคมีให้ดีขึ้น (ไม่มีการให้ใบงานพัฒนาเจตคติก่อนเรียนในหัวข้อต่างๆ)
2. กลุ่มทดลอง: ดำเนินการเรียนการสอนโดยมีการจัดเตรียมความพร้อมในช่วงต้นของการเรียนการสอนในหัวข้อต่างๆ โดยการพัฒนาเจตคติต่อวิชาชีวเคมีให้ดีขึ้นทำโดยการกำหนดให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มตามใบงานพัฒนาเจตคติก่อนเรียนในหัวข้อต่างๆ

การดำเนินงานการวิจัยอาศัการทำงานทั้งในส่วนของผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

1. ผู้เรียนกลุ่มควบคุม: จัดการเรียนการสอนตามปกติโดยก่อนทำการเรียนการสอนในหัวข้อต่างๆ ไม่ได้ให้ “ใบงานพัฒนาเจตคติ” เพื่อให้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าร่วมกันและนำเสนอ
2. ผู้เรียนกลุ่มทดลอง: จัดการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม จัดให้แต่ละกลุ่มได้รับ “ใบงานพัฒนาเจตคติ” เพื่อไปทำงานเป็นทีมเพื่อศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อ แล้วมานำเสนอหน้าชั้นและร่วมกันอภิปรายด้วยกันภายในชั้นเรียน โดยทำการจัดใบงานให้ผู้เรียนได้นำไปค้นคว้าก่อนที่จะเริ่มต้นหัวข้อใหม่ในสัปดาห์ถัดไปซึ่งเป็นคาบแรกของการเรียนหัวข้อใหม่ จะจัดให้กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับมอบหมายได้นำเสนอหน้าชั้นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ไปค้นคว้าตามใบงานและจัดให้ผู้เรียนอื่นภายในชั้นได้ตั้งคำถามและอภิปรายเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเองและร่วมด้วยช่วยกันภายในกลุ่มและในชั้นเรียน
3. ผู้สอน: ในสัปดาห์แรกของการเรียนรายวิชาชีวเคมี 1 ผู้สอนแนะนำวิชาชีวเคมีให้ผู้เรียนเห็นเป็นรูปธรรมในแง่ของประโยชน์ต่อระบบของสิ่งมีชีวิต ประโยชน์ในการนำมาใช้ใน ชีวิตประจำวัน และประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม เป็นต้น สำหรับกลุ่มทดลอง หนึ่งสัปดาห์ก่อนที่จะมีการเรียนการสอนในหัวข้อใหม่ ผู้สอนจะให้ “ใบงานปรับเจตคติ” ซึ่งจัดให้เฉพาะสำหรับแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานเป็นทีมและกลับไปค้นคว้าเกี่ยวกับหัวข้อนั้นๆ เพื่อเตรียมนำเสนอหน้าชั้นอาทิตย์ถัดไปซึ่งเป็นคาบแรกของการขึ้นหัวข้อใหม่
4. ผู้สอน: วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มโดยเปรียบเทียบระหว่างผลการทดสอบวัดผลการเรียนหลังเรียนเสร็จในแต่ละหัวข้อ
5. ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยนี้ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของค่าสถิติเบื้องต้นเป็น ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเฉลี่ยของค่าแตกต่างของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
2. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inference Statistics) โดยการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างสองกลุ่มประชากร คือ ประชากรกลุ่มควบคุมและประชากรกลุ่มทดลอง โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มประชากรและทดสอบหาความแตกต่างของผลการเรียนรู้โดยอาศัยสถิติทดสอบแบบ t (t -test)
3. การวิเคราะห์ค่าร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ทั้งกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรร้อยละของความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้เป็นกลุ่ม = $[(X2 - X1) \div \text{คะแนนเต็ม}] \times 100$ เมื่อ $X1$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง และ $X2$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลของการพัฒนาเจตคติต่อวิชาชีวเคมี 1 โดยวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบระหว่างประชากรกลุ่มควบคุม (นักศึกษาที่เรียนวิชาชีวเคมี 1 โดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ) และประชากรกลุ่มทดลอง (นักศึกษาที่เรียนวิชาชีวเคมี 1 โดยใช้การพัฒนาเจตคติ) สามารถแสดงผลข้อมูลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ตารางที่ 1 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม (control) และกลุ่มทดลอง (sample)

นักศึกษาลำดับที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	กลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน (เรียนโดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ)	กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน (เรียนโดยใช้การพัฒนาเจตคติ)
1	4.17	6.83
2	4.67	5.67
3	4.33	5.83
4	5.33	6.00
5	5.50	4.67
6	5.17	7.67
7	3.17	8.50
8	-	5.83
9	-	7.67
10	-	7.17
คะแนนรวม	28.17	65.84
ค่าเฉลี่ย (Average)	4.70	6.58
คะแนนมากที่สุด (Max.)	5.50	8.50
ค่าน้อยที่สุด (Min.)	3.17	4.67
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)	0.86	2.33

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบจากตารางที่ 1 ด้วยการทดสอบ t พบว่าคะแนนวัดผลการเรียนเฉลี่ยของประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 4.70 และ 6.58 โดยมีค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐานเท่ากับ 0.86 และ 2.33 ส่วนค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 และ 0.74 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 Paired samples statistics (Learning achievement)

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean
คะแนนวัดผลก่อนเรียนของ ประชากรกลุ่มควบคุม	4.6950	7	0.86445	0.32673
คะแนนวัดผลก่อนเรียนของ ประชากรกลุ่มทดลอง	6.5840	10	2.32612	0.73558

**ผลการวิเคราะห์ร้อยละของความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบระหว่าง
ประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง**

จากข้อมูลในตาราง 1 และตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ เพื่อดูความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อไม่ใช้วิธีพัฒนาเจตคติ (กลุ่มควบคุม) และเมื่อใช้วิธีพัฒนาเจตคติ (กลุ่มทดลอง) โดยหาผลต่างซึ่งเป็นคะแนนที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้นหรือร้อยละของความก้าวหน้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{ร้อยละของความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน} = [(X2 - X1) \div \text{คะแนนเต็ม}] \times 100$$

โดย X1 คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อไม่ใช้วิธีพัฒนาเจตคติ (กลุ่มควบคุม)
X2 คือ คะแนนเฉลี่ยเมื่อใช้วิธีพัฒนาเจตคติ (กลุ่มทดลอง)

ร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้วิธีพัฒนาเจตคติที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้คำนวณได้จากสมการ :

$$\begin{aligned} \text{ร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน} &= [(6.58 - 4.70) \div 10] \times 100 \\ &= 18.80 \end{aligned}$$

ตารางที่ 3 สรุปคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเปรียบเทียบเมื่อเรียนโดยไม่ใช้และใช้การพัฒนาเจตคติและร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อไม่ใช้ วิธีการปรับเจตคติ (X1)	ค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้ วิธีการปรับเจตคติ (X2)	ร้อยละความก้าวหน้าของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย การใช้วิธีปรับเจตคติ
4.70	6.58	18.80

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ เท่ากับ 4.70 และค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้การพัฒนาเจตคติเท่ากับ 6.58 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการใช้การพัฒนาเจตคติเท่ากับ 18.80 ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่านักศึกษาที่ได้เรียนด้วยการพัฒนาเจตคติมีความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาชีวเคมี 1 สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 18.80

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อวิชาชีวเคมี 1 เมื่อเรียนโดยใช้การพัฒนาเจตคติและไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ

จากการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาจากประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองสรุปข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อวิชาชีวเคมี 1 ของประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

นักศึกษาลำดับที่	คะแนนระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน	
	กลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน (เรียนโดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ)	กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน (เรียนโดยใช้การพัฒนาเจตคติ)
1	30	34
2	32	34
3	30	34
4	33	35
5	32	34
6	31	36
7	30	37
8	-	34
9	-	36
10	-	34
คะแนนรวม	218.00	348.00
ค่าเฉลี่ย (Average)	31.14	34.80
คะแนนมากที่สุด (Max.)	33.00	37.00
คะแนนน้อยที่สุด (Min.)	30.00	34.00
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)	1.22	1.14

เมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบจากตารางที่ 4 ด้วยการทดสอบ t พบว่าคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยของประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 31.14 และ 34.80 โดยมีค่า

เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 และ 1.14 ส่วนค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46 และ 0.36 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 Paired samples statistics (Satisfaction)

Pair	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean
คะแนนวัดผลก่อนเรียนของ ประชากรกลุ่มควบคุม	31.1429	7	1.21500	0.45923
คะแนนวัดผลก่อนเรียนของ ประชากรกลุ่มทดลอง	34.8000	10	1.13529	0.35901

ผลการวิเคราะห์ร้อยละของความก้าวหน้าของความพึงพอใจในวิชาชีวเคมี 1 เปรียบเทียบระหว่างประชากรกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จากข้อมูลในตาราง 4 และตารางที่ 5 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ เพื่อดูความก้าวหน้าของระดับความพึงพอใจ ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจเมื่อเรียนโดยไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ (กลุ่มควบคุม) และเมื่อเรียนโดยใช้การพัฒนาเจตคติ (กลุ่มทดลอง) มีรายละเอียดดังนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{ร้อยละความก้าวหน้าของความพึงพอใจในวิชาชีวเคมี 1} \\
 & = [(X2 - X1) \div \text{คะแนนเต็ม}] \times 100 \\
 & = [(34.80 - 31.14) \div 50] \times 100 \\
 & = 7.32
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 6 สรุปคะแนนความพึงพอใจในวิชาชีวเคมี 1 เปรียบเทียบเมื่อเรียนโดยไม่ใช้และใช้การพัฒนาเจตคติและร้อยละความก้าวหน้าของความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อไม่ใช้ การพัฒนาเจตคติ (X1)	ค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้ การพัฒนาเจตคติ (X2)	ร้อยละความก้าวหน้าของความ พึงพอใจในการเรียนการสอน โดยใช้การพัฒนาเจตคติ
31.14	34.80	7.32

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจเมื่อไม่ใช้การพัฒนาเจตคติ เท่ากับ 31.14 และค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้การพัฒนาเจตคติเท่ากับ 34.80 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้าของความพึงพอใจในวิชาชีวเคมี 1 โดยใช้การพัฒนาเจตคติเท่ากับ 7.32 ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่ได้เรียนโดยใช้การพัฒนาเจตคติมีความพึงพอใจในวิชาชีวเคมี 1 สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 7.32

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วิชาชีวเคมีเป็นวิชาที่มีเนื้อหามากและยากต่อการเข้าใจ จำเป็นต้องใช้สมาธิและความพยายามในการเรียนอย่างมาก แต่ผู้เรียนมักไม่เห็นความสำคัญหรือความเกี่ยวเนื่องกับชีวิตประจำวันหรือการนำไปใช้ ทำให้ไม่มีแรงกระตุ้นการเรียนส่งผลให้ไม่เข้าใจบทเรียนและรู้สึกเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการพัฒนาเจตคติที่ดีเพื่อทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิชานี้ก่อนโดยการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบให้รู้ซึ่งด้วยตนเองถึงความน่าสนใจและความสำคัญของเนื้อหาในวิชานี้แล้วสรุปให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาชีวเคมี ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรัก อยากรู้ อยากเห็น และเกิดแรงกระตุ้นที่จะทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาชีวเคมีมากขึ้น ผลที่ได้จากการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

หลังจากการการใช้เทคนิคการสอนที่ต่างกัน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมีที่แตกต่างกัน พิจารณาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมี พบว่าเมื่อใช้การสอนโดยการพัฒนาเจตคติมีค่ามากกว่าเมื่อไม่ใช้การสอนโดยพัฒนาเจตคติดังนี้

1. ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อไม่ใช้วิธีการพัฒนาเจตคติเท่ากับ 4.70 และค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้วิธีการพัฒนาเจตคติเท่ากับ 6.58 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการใช้วิธีพัฒนาเจตคติเท่ากับ 18.80 ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่าผู้เรียนที่ได้เรียนด้วยวิธีการพัฒนาเจตคติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวเคมี 1 สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 18.80

2. ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมีเมื่อไม่ใช้วิธีการพัฒนาเจตคติเท่ากับ 31.14 และค่าเฉลี่ยของคะแนนเมื่อใช้วิธีการพัฒนาเจตคติเท่ากับ 34.80 คิดเป็นร้อยละความก้าวหน้าของความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมี เมื่อใช้การเรียนโดยพัฒนาเจตคติเท่ากับ 7.32 ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้เรียนโดยการพัฒนาเจตคติมีความพึงพอใจในวิชาชีวเคมีสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 7.32

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเทคนิคการสอนแบบการพัฒนาเจตคติช่วยให้นักศึกษามีความพึงพอใจในการเรียนการสอนและมีความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาในวิชาชีวเคมี 1 ดีขึ้นและเป็นการเรียนสอนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถสรุปประโยชน์จากเทคนิคนี้ได้ดังนี้

1. ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีการที่จะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในห้องสมุดและจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
4. ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ ทักษะการบริหารจัดการ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. ผู้เรียนได้ฝึกฝนการช่วยเหลือเกื้อกูลผู้อื่นอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข
6. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีวเคมีและการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการวิจัยด้วยกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนประชากรมากขึ้นเพื่อความถูกต้องและชัดเจนของการวิเคราะห์ผล

บรรณานุกรม

- ชม ภูมิภาค. 2516. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ดวงกมล สิ้นเพ็ง. 2551. การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้: การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นพมาศ ธีรเวคิน. 2539. จิตวิทยาสังคมกับชีวิต. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม. 2549. การวิจัยในชั้นเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: สำนักวิชาการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2530. วิธีวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พิสิษฐ์เซ็นเตอร์การพิมพ์.
- ประดิษฐ์ มีสุข. 2549. ชีวิตมีเบื้องตัน (เคมีชีวิต) (พิมพ์ครั้งที่ 5). สงขลา: ภารกิจเอกสารและตำรามหาวิทยาลัยทักษิณ.
- มนตรี จุฬาวัดนทล และคณะ. 2543. ชีวิตมี (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2530. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สงวนศรี วิรัชชัย. 2527. จิตวิทยาสังคมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัทศึกษาพร.
- สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม. 2520. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แพรวพิทยา.
- <http://socialscience.igetweb.com/index.php?mo=3&art=59345> เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2553.

ภาคผนวก

- ก. ใบงานสำหรับพัฒนาเจตคติ
- ข. แบบสอบถามความพึงพอใจ
- ค. แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบงานเรื่อง “กรด เบส บัฟเฟอร์” (Acid Base Buffer)

แบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันค้นคว้าเพื่อหาคำอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. คำนิยามของกรด (Acid)
2. กรดมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับกระบวนการในสิ่งมีชีวิตอย่างไร
3. คำนิยามของเบส (Base)
4. เบสมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับกระบวนการในสิ่งมีชีวิตอย่างไร
5. คำนิยามของบัฟเฟอร์ (Buffer)
6. บัฟเฟอร์มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับกระบวนการในสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)

ใบงานเรื่อง “โปรตีน” (Proteins)

แบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันค้นคว้าเพื่อหาคำอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. กรดอะมิโน (Amino Acids) - โครงสร้างโมเลกุล
- ชนิด
- หน้าที่ในสิ่งมีชีวิต
2. โปรตีน (Proteins) - โครงสร้างโมเลกุล
- พันธะเปปไทด์
- หน้าที่ในสิ่งมีชีวิต

ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)

ใบงานเรื่อง “คาร์โบไฮเดรต” (Carbohydrates)

แบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันค้นคว้าเพื่อหาคำอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. ยกตัวอย่างคาร์โบไฮเดรตที่เรารู้จัก
2. น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide) คืออะไร ยกตัวอย่างน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่เรา
รู้จัก น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร
3. น้ำตาลโมเลกุลคู่ (Disaccharide) คืออะไร ยกตัวอย่างน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่เรารู้จัก น้ำตาล
โมเลกุลคู่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร
4. พอลิแซคคาไรด์ (Polysaccharide) คืออะไร ยกตัวอย่างพอลิแซคคาไรด์ที่เรารู้จัก พอลิ
แซคคาไรด์สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)

ใบงานเรื่อง “ลิปิด” (Lipids)

แบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันค้นคว้าเพื่อหาคำอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. อธิบายว่าลิปิด (Lipids) คืออะไร
2. ยกตัวอย่างชีวโมเลกุลประเภทลิปิด (ไขมัน) ที่เรารู้จัก
3. ลิปิดมีกี่ชนิด แต่ละมีโครงสร้างต่างกันอย่างไร
4. บอกหน้าที่และความสำคัญของลิปิดต่อสิ่งมีชีวิต

ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)

ใบงานเรื่อง “กรดนิวคลีอิก” (Nucleic Acids)

แบ่งกลุ่มเพื่อช่วยกันค้นคว้าเพื่อหาคำอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. กรดนิวคลีอิก (Nucleic Acid) คืออะไร มีความสำคัญกับสิ่งมีชีวิตอย่างไร
2. บอกความแตกต่างระหว่าง นิวคลีโอไซด์ (Nucleoside) นิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) และกรดนิวคลีอิก (Nucleic Acid)
3. บอกความแตกต่างของโครงสร้างและหน้าที่ ระหว่างกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic Acid, DNA) และกรดไรโบนิวคลีอิก (Ribonucleic Acid, RNA)

ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)



แบบสอบถามความพึงพอใจต่อวิชาชีวเคมี 1 (Biochemistry I)

สอนโดย ดร.อธิยา รัตนพิทยาภรณ์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความพึงพอใจของท่านเพียงช่องเดียวเท่านั้น

	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์ เกณฑ์การวัด และประเมินผลการเรียนชัดเจน					
2. การถ่ายทอดความรู้ การอธิบายและ ยกตัวอย่างประกอบ					
3. ความเหมาะสมของเนื้อหา					
4. ผู้สอนแจ้งรายชื่อนักเรียนและ แหล่งข้อมูลเพื่อสืบค้น					
5. การเปิดโอกาสให้ซักถาม					
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม					
7. ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน					
8. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรม ระหว่างเรียน					
9. ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้นในการเรียน					
10. ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาชีวเคมี					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบ เรื่อง กรด เบส บัฟเฟอร์ (Acid Base Buffer)

- ข้อใดเกี่ยวข้องกับค่าการแตกตัวของกรด (K_a)
 - ไม่สามารถคำนวณได้
 - สำคัญสำหรับกรดบางชนิดเท่านั้น
 - เกี่ยวกับหลักการของ chemical equilibrium
 - ไม่แตกต่างกันมากในกรดแต่ละชนิด
- ข้อความใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ บัฟเฟอร์
 - ทำให้ค่า pH คงที่ในช่วงใดช่วงหนึ่ง
 - ส่วนประกอบบัฟเฟอร์อาจมีหมู่ที่แตกตัวได้มากกว่าหนึ่งหมู่
 - ประสิทธิภาพของบัฟเฟอร์ขึ้นกับความเข้มข้น
 - บัฟเฟอร์ทุกตัวมีประสิทธิภาพที่ทุกช่วงของ pH
- pH เกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด
 - ปริมาณของไฮโดรเจนไอออนในสารละลาย
 - ปริมาณของไฮโดรเจนไอออนในอากาศ
 - ปริมาณของไฮดรอกซิลไอออนในสารละลาย
 - ปริมาณของไฮดรอกซิลไอออนในบัฟเฟอร์
- สารละลายในข้อใดมีคุณสมบัติเป็นสารละลายบัฟเฟอร์
 - สารละลายผสมกรดอ่อนและกรดแก่
 - สารละลายผสมกรดแก่และเกลือของกรด
 - สารละลายผสมเบสอ่อนและเบสแก่
 - สารละลายผสมเบสอ่อนและเกลือของเบส
- โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) 6.02×10^{23} โมเลกุล คิดเป็น.....
 - 1 โมลาร์
 - 1 โมล
 - 6.02×10^{23} โมลาร์
 - 6.02×10^{23} โมล
- ธาตุที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของสิ่งมีชีวิตได้แก่อะไรบ้าง (บอกมา 5 ชนิด)
 -
 -
 -
 -
 -

แบบทดสอบ เรื่อง โปรตีน (Proteins)

- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของโปรตีน

ก. เป็นโครงสร้างของสารพันธุกรรม	ข. เป็นโครงสร้างของเซลล์
ค. เป็นโครงสร้างของเส้นผม	ง. เป็นโครงสร้างของแอนติบอดี
- กรดอะมิโนทั่วไปมีกี่ชนิด

ก. 20	ข. 21
ค. 22	ง. 23
- ข้อใดไม่ใช่ชื่อกรดอะมิโน

ก. ไกลซีน (Glycine)	ข. เพียวรีน (Purine)
ค. กลูตาเมท (Glutamate)	ง. ไลซีน (Lysine)
- ข้อใดแสดงพันธะเปปไทด์ (Peptide bond)

ก. R-OH	ข. CH ₂ =CH ₂
ค. R-CH ₂ -NH ₂	ง. R-CO-NH-R
- ข้อใดเรียงขนาดโมเลกุลจากเล็กไปใหญ่

ก. กรดอะมิโน, พอลิเปปไทด์, ไดเปปไทด์	ข. กรดอะมิโน, โปรตีน, พอลิเปปไทด์
ค. พอลิเปปไทด์, ไดเปปไทด์, โปรตีน	ง. ไดเปปไทด์, พอลิเปปไทด์, โปรตีน
- ค่าไอโซอิเล็กทริก (Isoelectric point) คืออะไร

ก. ค่าคงที่ที่สมดุลของสารละลายโปรตีน
ข. ค่าคงที่ที่สมดุลของสารละลายกรดอะมิโน
ค. ค่า pH ที่ประจุรวมของโปรตีน = 0
ง. ค่า pH ที่ประจุรวมของโปรตีน = 1
- คาร์บอนที่เชื่อมกับหมู่อะมิโน (-NH₂), หมู่คาร์บอกซิล (-COOH) และหมู่แขนงข้าง (-R) เรียกว่าอะไร

ก. อัลตราคาร์บอน (Ultra carbon)	ข. แอลฟาคาร์บอน (Alpha carbon)
ค. บีตาคาร์บอน (Beta carbon)	ง. เดลตาคาร์บอน (Delta carbon)
- ค่า pK ของกรดอะมิโนคืออะไร

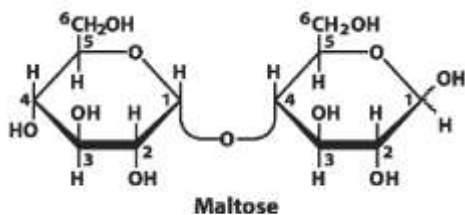
ก. ค่า pH ที่กรดอะมิโนมีการแตกตัว
ข. ค่า pH ที่ทำให้กรดอะมิโนตกตะกอน
ค. ค่า pH ที่ทำให้เกิดพันธะเปปไทด์
ง. ค่า pH ที่ทำให้พันธะเปปไทด์สลาย
- การเรียงตัวของโปรตีนแบบ α -helix ถือว่าเป็นโครงสร้างในชั้นใด

ก. ปฐมภูมิ (Primary structure)	ข. ทุติยภูมิ (Secondary structure)
ค. ตติยภูมิ (Tertiary structure)	ง. จตุรภูมิ (Quaternary structure)
- พันธะไดซัลไฟด์ (disulfide bond) เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของโปรตีนในชั้นใด

ก. ปฐมภูมิ (Primary structure)	ข. ทุติยภูมิ (Secondary structure)
ค. ตติยภูมิ (Tertiary structure)	ง. จตุรภูมิ (Quaternary structure)

แบบทดสอบ เรื่อง คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates)

- ข้อใดเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
 - Fructose
 - Maltose
 - Amylose
 - Sucrose
- ข้อใดคือหมู่ที่เป็นส่วนประกอบโมเลกุลของน้ำตาลโดยทั่วไป
 - Carboxylic group
 - Aldehyde group
 - Phosphate group
 - Amino group
- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของ Carbohydrate
 - แหล่งพลังงาน
 - ควบคุม pH ของเลือด
 - ส่วนประกอบของผนังเซลล์ (cell wall)
 - ส่วนประกอบโมเลกุลของสารพันธุกรรม
- ข้อใดเรียงขนาดโมเลกุลจากใหญ่ไปเล็ก
 - Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide
 - Monosaccharide, Polysaccharide, Oligosaccharide
 - Oligosaccharide, Polysaccharide, Monosaccharide
 - Polysaccharide, Oligosaccharide, Monosaccharide
- พันธะที่เกิดขึ้นระหว่างน้ำตาลเรียกว่าอะไร
 - Ionic bond
 - Hydrogen bond
 - Disulfide bond
 - Glycosidic bond
- น้ำตาล maltose ดังรูป มีพันธะใดเกิดขึ้น ระหว่างน้ำตาล Glucose ทั้งสองตัว



- α 1, 6 glycosidic bond
- β 1, 6 glycosidic bond
- α 1, 4 glycosidic bond
- β 1, 4 glycosidic bond

- Benedic's test จะให้ผลบวกเมื่อใด
 - มีน้ำตาลทรายอยู่ในสารละลาย
 - มีน้ำตาลออกซิไดซ์อยู่ในสารละลาย
 - มีน้ำตาลรีดิวซ์อยู่ในสารละลาย
 - มี acid sugar อยู่ในสารละลาย
- แป้ง Amylose ต่างจาก Amylopectin อย่างไร
 - Amylose ไม่มีการแตกแขนงแต่ Amylopectin มี
 - Amylose มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่า Amylopectin
 - สัตว์ย่อย Amylose ได้แต่ย่อย Amylopectin ไม่ได้
 - ไม่มีความแตกต่างทางโครงสร้าง

9. เหตุใดคนจึงย่อย Cellulose ไม่ได้

- ก. คนไม่มีน้ำย่อยสำหรับย่อย α -glycosidic bond
- ข. คนไม่มีน้ำย่อยสำหรับย่อย β -glycosidic bond
- ค. Celluloseเป็นส่วนประกอบของ cell wall
- ง. Cellulose คือกากอาหาร

10. Hyaluronate เป็นส่วนประกอบของอะไร

- ก. สารเคลือบเส้นผม
- ข. เล็บมือและเล็บเท้า
- ค. ส่วนแข็งของแมลง
- ง. สารหล่อลื่นบริเวณข้อต่อกระดูก

แบบทดสอบ เรื่อง ลิพิด (Lipids)

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดอยู่ในพวก “Lipid”

ก. น้ำมันพืช	ข. น้ำมันเบนซิน
ค. ขี้ผึ้ง	ง. สเตอรอยด์ฮอร์โมน
2. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ Lipids ไม่ละลายในน้ำ

ก. มีลักษณะเป็นมันลื่น	ข. แยกชั้นออกจากน้ำ
ค. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ	ง. โครงสร้างที่เป็น Hydrocarbon
3. เราสามารถแยก Lipids ตามโครงสร้างได้กี่ชนิด

ก. 2	ข. 3
ค. 4	ง. 5
4. หน่วยย่อยที่สุดของ Lipid คือข้อใด

ก. Glycerol	ข. Triglyceride
ค. Fatty acids	ง. Cholesterol
5. ข้อใดอธิบายลักษณะของ “กรดไขมันไม่อิ่มตัว” ได้ถูกต้อง

ก. มีพันธะคู่อยู่ในโมเลกุล	ข. มีพันธะไฮโดรเจนอยู่ในโมเลกุล
ค. มีหมู่ที่แตกตัวได้อยู่ในโมเลกุล	ง. มีส่วนที่เป็นกรดอยู่ในโมเลกุล
6. พืชและสัตว์มักสะสม Lipids ในรูปของโมเลกุลใด

ก. Terpene	ข. Triglyceride
ค. Fatty acids	ง. Cholesterol
7. ข้อใดอธิบายคุณสมบัติของ Amphipathic Lipids

ก. มีทั้งส่วนที่เป็นกรดและเบส	ข. มีทั้งส่วนที่เป็นประจุลบและบวก
ค. มีทั้งส่วนที่นำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า	ง. มีทั้งส่วนที่แตกตัวได้และไม่ได้
8. Lipid ชนิดใดที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของ Cell membrane

ก. Cholesterol	ข. Phospholipids
ค. Sphingolipids	ง. Omega 3
9. ผลผลิตของปฏิกิริยา Saponification คือข้อใด

ก. น้ำตาล (Sugars)	ข. กรดไขมัน (Fatty acids)
ค. สบู่ (Salt of Fatty acids)	ง. ถูกทุกข้อ
10. Lipoprotein ในข้อใดมีความหนาแน่นมากที่สุด

ก. LDL	ข. VLDL
ค. HDL	ง. Chylomicron

แบบทดสอบ เรื่อง กรดนิวคลีอิก (Nucleic acids)

1. นอกจากนิวเคลียสแล้ว เรายังพบ DNA ในออร์แกเนลล์ใดอีก

ก. Mitochondria	ข. Lysosome
ค. Endoplasmic Reticulum	ง. Golgi Complex
2. นิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) ประกอบด้วยข้อใด

ก. น้ำตาลไรโบส และเบส	ข. น้ำตาลไรโบส,เบส และหมู่ฟอสเฟต
ค. หมู่ดีออกซี และหมู่ฟอสเฟต	ง. หมู่ดีออกซี, เบส และหมู่ฟอสเฟต
3. น้ำตาลในข้อใดเป็นส่วนประกอบของ RNA

ก. Glucose	ข. Trehalose
ค. Fructose	ง. Ribose
4. ข้อใดอ่านลำดับเบสที่แสดงด้านล่างได้ถูกต้องมากที่สุด
3' – A T G T C A G C – 5'

ก. A T G T C A G C	ข. C G A C T G T A
ค. A U G U C A G C	ง. C G A G U G U A
5. ข้อใดคือ DNA ที่อยู่ร่วมกับโปรตีน ในนิวเคลียส

ก. โครมาติน (Chromatin)	ข. นิวคลีโอโซม (Nucleosome)
ค. ฮิสโตน (Histone)	ง. ซูเปอร์คอยล์ (Supercoil)
6. เบสในข้อใดที่ไม่พบใน DNA

ก. Thymine	ข. Uridine
ค. Adenine	ง. Guanine
7. แรงในข้อใดที่ใช้ยึด DNA สายคู่ไว้ด้วยกัน

ก. Peptide Bond	ข. Glycosidic Bond
ค. Ionic Bond	ง. Hydrogen Bond
8. ข้อใดจับคู่เบสที่เกิดพันธะด้วยกันไม่ถูกต้อง

ก. A และ T	ข. A และ U
ค. G และ A	ง. G และ C
9. การสร้างสาย RNA จาก DNA เรียกว่าอะไร

ก. Translation	ข. Transcription
ค. Translocation	ง. Transportation
10. ข้อใดเป็น RNA ที่ใช้เก็บข้อมูลเพื่อถอดรหัสให้ได้เป็นโปรตีน

ก. m RNA	ข. r RNA
ค. t RNA	ง. d RNA

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย อธิยา รัตนพิทยาภรณ์

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประวัติการศึกษา

- 2537 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2540 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล
- 2547 ปริญญาดุษฎีบัณฑิต (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประวัติการทำงาน

- ตุลาคม 2547 - พฤษภาคม 2552 พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- พฤษภาคม 2552 – ปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ประวัติผลงานวิจัย

- ผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ
 - (1) Wititsuwannakul, D., Rattanapittayapron, A. & Wititsuwannakul, R. (2003) Rubber biosynthesis by a *Hevea* latex bottom-fraction membrane. *J. Appl. Polym. Sci.* **87**, 90-96.
 - (2) Asawatreratanakul, K., Zhang, Y.W., Wititsuwannakul, D., Wititsuwannakul, R., Takahashi, S., Rattanapittayapron, A. & Koyama, T. (2003) Molecular cloning, expression and characterization of cDNA encoding *cis*-prenyltransferase from *Hevea brasiliensis* : a key factor participating in natural rubber biosynthesis. *Eur. J. Biochem.* **270**, 4671-4680.
 - (3) Wititsuwannakul, D., Rattanapittayapron, A., Koyama, T. & Wititsuwannakul, R. (2004) Involvement of *Hevea* latex organelle membrane proteins in the rubber biosynthesis activity and regulatory function. *Macromol. Biosci.* **4**, 314-323.
 - (4) Rattanapittayapron, A., Wititsuwannakul, D & Wititsuwannakul, R. (2004) Significant role of bacterial undecaprenyl diphosphate (C₅₅-UPP) for rubber biosynthesis by *Hevea* latex enzyme. *Macromol. Biosci.* **4**, 1039-1052.
 - (5) Yoonram, K., Wititsuwannakul, R., Koyama, T., Takahashi, Y., Rattanapittayapron, A. (2008) cDNA from *Hevea brasiliensis* latex, encoding 1-deoxy-D-xylulose-5-phosphate reductoisomerase. *Plant Science.* **175**, 694-700.

- ผลงานวิจัยอื่นๆ

- (1) ผลงานวิชาการเรื่อง Rubber biosynthesis from bacterial C₅₅-Isoprene: a microbes-plant interactive combination (Wititsuwannakul, D., Rattanapittayapron, A., Koyama, T. & Wititsuwannakul, R.) ผู้นำเสนอ: ดร. อีรยศ วิทิตสุวรรณกุล ที่ International Symposium on Biological Polyesters (ISBP 2004) Tsinghua university, China เมื่อวันที่ 22-27 สิงหาคม 2547
- (2) ผลงานวิชาการเรื่อง Determination of vitamins in *Solanum Stranomifolium* Jacq., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith fruits by high performance liquid chromatography (Soontornnon, P. & Rattanapittayapron, A.) ผู้นำเสนอ: น.ส. ปิยศิริ สุนทรนนท์ Proceeding in The 8th Graduate Research Conference ที่ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จ. นครปฐม เมื่อวันที่ 7-8 กันยายน 2550 (รางวัลเกียรติบัตรผู้นำเสนอผลงานดีเด่น ประเภท poster presentation)