

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ผลการศึกษาทำให้ได้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 เรื่องการประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขต โดยใช้สารสนเทศที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตมาเป็นสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ประกอบด้วย เนื้อหาตัวอย่าง และแบบฝึกหัด ของแต่ละหน่วยทั้งหมด 5 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ปัญหาการหาพื้นที่ประกอบด้วย 2 บทเรียนย่อย คือแนวคิดในการหาพื้นที่และผลบวกริมันน์และอินทิกรัลริมันน์ หน่วยที่ 2 การหาค่าอินทิกรัลจำกัดเขตประกอบด้วย 3 บทเรียนย่อย คือ อินทิกรัลจำกัดเขตสมบัติของอินทิกรัลจำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลอินทิกรัลแคลคูลัสและการหาค่าอินทิกรัลจำกัดเขตโดยใช้ทฤษฎีบทหลักมูลแคลคูลัส หน่วยที่ 3 การหาพื้นที่บนระนาบ ประกอบด้วย 3 บทเรียนย่อย คือ พื้นที่ที่อยู่ระหว่างเส้นโค้งและแกน พื้นที่ที่อยู่ระหว่างเส้นโค้ง 2 เส้น และการหาพื้นที่บนระนาบโดยใช้อินทิกรัลจำกัดเขต หน่วยที่ 4 การหาปริมาตรที่เกิดจากการหมุนพื้นที่รอบแกน ประกอบด้วย 3 บทเรียนย่อย คือ รูปทรงตันที่เกิดจากการหมุนพื้นที่รอบแกน การหาปริมาตรโดย Disk Method และการหาปริมาตรโดย Cylindrical Shell Method และหน่วยที่ 5 ทบทวนความรู้พื้นฐานซึ่งประกอบด้วย 3 บทเรียนย่อย คือ ทบทวนเรื่องการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนจริง ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนจริง การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแก้สมการ และเลขยกกำลัง ทบทวนเรื่องกราฟ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องกราฟและจุดตัดกราฟและทบทวนเรื่องอินทิกรัลไม่จำกัดเขต บทเรียนเพื่อเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 ดังกล่าว สร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองเสริมจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งบทเรียนนี้มีการใช้สารสนเทศที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการออกแบบการนำเสนอตามแนวทางการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองคือใช้สารสนเทศมาเป็นสื่อประกอบการนำเสนอเนื้อหา อธิบายตัวอย่างหรือการฝึกหัด สื่อที่มีตัวอย่างมีการอธิบายวิธีการทำอย่างละเอียดมีเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง และนอกจากนี้บทเรียนยังออกแบบให้

ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนส่วนใดก่อนก็ได้ เพื่อสนองตอบตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยคู่มือตัวอย่างของบทเรียนได้ในภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาที่สร้างขึ้น ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของบทเรียน แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษา ซึ่งผู้ศึกษาขอเสนอผลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียน		
1. เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.33	มาก
2. เนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่กำหนดไว้	4.33	มาก
3. เนื้อหาที่ปรากฏบนเพจมีความถูกต้อง	4.33	มาก
4. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4.33	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4.00	มาก
6. เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้แยกเป็นส่วนย่อยๆเหมาะสมกับจุดประสงค์	4.33	มาก
7. ความเหมาะสมของการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้		
7.1 หน่วยที่ 1 ปัญหาการหาพื้นที่	4.33	มาก
7.2 หน่วยที่ 2 อินทิกรัลจำกัดเขต	4.00	มาก
7.3 หน่วยที่ 3 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาพื้นที่บนระนาบ	4.00	มาก
7.4 หน่วยที่ 4 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาปริมาตรของทรงตัน	3.67	มาก
7.5 หน่วยที่ 5 ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น	4.33	มาก

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปล ความหมาย
ด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียน (ต่อ)		
8. ความเหมาะสมของสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตที่คัดเลือกให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาหรือใช้เพื่อประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้		
8.1 หน่วยที่ 1 ปัญหาการหาพื้นที่	4.33	มาก
8.2 หน่วยที่ 2 อินทิกรัลจำกัดเขต	4.33	มาก
8.3 หน่วยที่ 3 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาพื้นที่บนระนาบ	4.00	มาก
8.4 หน่วยที่ 4 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาปริมาตรของทรงตัน	4.00	มาก
8.5 หน่วยที่ 5 ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็น	4.33	มาก
ด้านเทคนิคในการนำเสนอบทเรียน		
1. การเข้าถึงเนื้อหาและออกจากโปรแกรมง่ายและสะดวก	4.33	มาก
2. ลำดับขั้นตอนการใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.33	มาก
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียนและการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	4.33	มาก
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต	4.00	มาก
5. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ ได้อย่างยืดหยุ่น (Non-Linear)	4.00	มาก
6. ขนาด ชนิด และสีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	3.33	ปานกลาง
7. ขนาดและสีของภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.33	มาก
8. ขนาดและการวางตำแหน่งของปุ่มต่างๆมีความเหมาะสม	4.33	มาก
โดยรวม	4.17	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าบทเรียนมีความเหมาะสมด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้มาก สำหรับข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในส่วนนี้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าการเลือกสารสนเทศที่เป็นภาษาต่างประเทศควรพิจารณาความยากง่ายของภาษาว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ เพราะปัญหาทางด้านภาษาอาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ สำหรับความเหมาะสมด้านเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีความเหมาะสมมาก แต่ขนาดและความชัดเจนของตัวอักษรมีความเหมาะสมปานกลาง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าตัวอักษรที่มีในบทเรียนมีขนาดเล็ก อ่านยาก ควรจะปรับขนาดตัวอักษรให้ง่ายต่อการอ่าน

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายของนักศึกษา ซึ่งผู้ศึกษา
ขอนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและผลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของ
นักศึกษา ได้ผลเป็นดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระยะทดลองเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายพบว่า
นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น ในการหาค่าอินทิกรัลจำกัดเขตของฟังก์ชันพีชคณิต
โดยเฉพาะกรณีที่เลขยกกำลังมีค่าเป็น -1 ซึ่งจะใช้สูตรที่แตกต่างกับสูตรการอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิต
อื่นๆ โดยปกติเมื่อนักศึกษาเห็นว่าเลขยกกำลังมีค่าเป็น -1 ก็จะใช้สูตร $\int u^n du = \frac{u^{n+1}}{n+1} + c$ ซึ่งเป็น
สูตรการหาอินทิกรัลของฟังก์ชันพีชคณิตที่มีเลขยกกำลังเป็นจำนวนจริงใดๆที่ไม่เท่ากับ -1 ในการหา
คำตอบ ซึ่งคำตอบที่หาจากสูตรนี้จะไม่ถูกต้อง โดยในประเด็นนี้ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดไว้ในบทเรียน
e-Learning โดยได้แสดงคำอธิบายไว้อย่างชัดเจน และมีแบบฝึกหัดหลายข้อเพื่อให้นักศึกษาได้ทำการ
ฝึกหัด ซึ่งก็พบว่านักศึกษาที่เข้าไปศึกษาบทเรียนก็สามารถทำได้ถูกต้อง ดังรูปที่ 1

Top method (using power rule):

$$\begin{aligned} \int_4^5 2\cos(x) + 4e^x + 5x^{-1} dx &= 2 \int_4^5 \cos(x) + 4 \int_4^5 e^x + 5 \int_4^5 x^{-1} dx \\ &= 2 \sin(x) \Big|_4^5 + 4e^x \Big|_4^5 + 5 \ln|x| \Big|_4^5 \\ &= 2[\sin(5) - \sin(4)] + 4[e^5 - e^4] + 5[\ln(5) - \ln(4)] \end{aligned}$$

Bottom method (using antiderivative formula):

$$\begin{aligned} \int_4^5 2\cos(x) + 4e^x + 5x^{-1} dx &= [2\sin(x) + 4e^x + 5\ln(x)] \Big|_4^5 \\ &= (2\sin(5) + 4e^5 + 5\ln(5)) - (2\sin(4) + 4e^4 + 5\ln(4)) \\ &= 2\sin(5) + 4e^5 + 5\ln(5) - 2\sin(4) - 4e^4 - 5\ln(4) \end{aligned}$$

รูป 1 ตัวอย่างการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา

นอกจากนี้ผู้ศึกษายังพบว่านักศึกษามีการเลือกใช้วิธีการในการหาคำตอบได้หลากหลายวิธีขึ้น เช่น นักศึกษาบางคนหาค่าอินทิกรัลจำกัดเขต จาก $\int_a^b f(x) \pm g(x) dx = [F(b) \pm G(b)] - [F(a) \pm G(a)]$ ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกับที่เรียนในชั้นเรียนปกติ แต่บางคนก็ใช้ $\int_a^b f(x) \pm g(x) dx = [F(b) - F(a)] \pm [G(b) - G(a)]$ ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นำเสนอในบทเรียน e-Learning ซึ่งเมื่อผู้ศึกษาสอบถามนักศึกษว่าเหตุใดจึงใช้วิธีนี้ นักศึกษาให้คำตอบว่าใช้วิธีนี้จะทำการคำนวณในขั้นต่อไปได้ง่ายกว่าและจะไม่สับสนทั้งเครื่องหมายบวก ลบ ที่อยู่หน้าแต่ละฟังก์ชัน และไม่สับสนในกรณีที่คำตอบอยู่ในรูปฟังก์ชันต่างกันแสดงให้เห็นว่าจากการได้ศึกษบทเรียนเสริมรายวิชานี้ นักศึกษามีการเรียนรู้วิธีการที่หลากหลายที่ได้นำเสนอไว้ในบทเรียน และมีการเลือกวิธีการที่ตนเองมีความถนัดที่ทำให้การคำนวณง่ายขึ้น

$$\begin{aligned} \int_4^5 2\cos(x) + 4e^x + 5x^{-1} dx \\ &= (2\sin(x) + 4e^x + 5\ln(x)) \Big|_4^5 \\ &= (2\sin(5) + 4e^5 + 5\ln(5)) - (2\sin(4) + 4e^4 + 5\ln(4)) \\ &= 2\sin(5) + 4e^5 + 5\ln(5) - 2\sin(4) - 4e^4 - 5\ln(4) \end{aligned}$$

รูป 2 ตัวอย่างการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา
ที่ใช้วิธี $\int_a^b f(x) \pm g(x) dx = [F(b) \pm G(b)] - [F(a) \pm G(a)]$

$$\begin{aligned} \int_4^5 2\cos(x) + 4e^x + 5x^{-1} dx \\ &= 2 \int_4^5 \cos(x) dx + 4 \int_4^5 e^x dx + 5 \int_4^5 x^{-1} dx \\ &= 2\sin(x) \Big|_4^5 + 4e^x \Big|_4^5 + 5\ln(x) \Big|_4^5 \\ &= 2[\sin(5) - \sin(4)] + 4[e^5 - e^4] + 5[\ln(5) - \ln(4)] \end{aligned}$$

รูป 3 ตัวอย่างการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษา
ที่ใช้วิธี $\int_a^b f(x) \pm g(x) dx = [F(b) - F(a)] \pm [G(b) - G(a)]$

ในการคำนวณโจทย์ที่เป็นการประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตซึ่งในชั้นเรียนปกตินักศึกษา มักจะหาคำตอบโดยการคำนวณอินทิกรัลจำกัดเขต ที่มีขอบเขตบนและล่างที่กำหนดมาทันทีโดยไม่ พิจารณาถึงความหมายของสิ่งที่กำลังจะหาคำตอบ ซึ่งทำให้คำตอบนั้นไม่ถูกต้อง แต่จากการวิเคราะห์ การทำโจทย์ของนักศึกษาดังตัวอย่างในรูปที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ และ ได้ใช้โปรแกรมเขียนกราฟที่มีอยู่ในบทเรียนช่วยตรวจสอบ ก็พบว่าพื้นที่บางส่วนอยู่เหนือแกน x (คือช่วง 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$ และ ช่วง $\frac{3\pi}{2}$ ถึง 2π) และบางส่วนอยู่ใต้แกน x (คือช่วง $\frac{\pi}{2}$ ถึง $\frac{3\pi}{2}$) จึงทำให้ นักศึกษาหาคำตอบได้ถูกต้อง

3. วิเคราะห์หน้ากระดาษคำตอบแล้ว และเริ่มแก้โจทย์ที่กำหนดมาทันทีโดยไม่ พิจารณาถึงความหมายของสิ่งที่กำลังจะหาคำตอบ ซึ่งทำให้คำตอบนั้นไม่ถูกต้อง แต่จากการวิเคราะห์ การทำโจทย์ของนักศึกษาดังตัวอย่างในรูปที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ และ ได้ใช้โปรแกรมเขียนกราฟที่มีอยู่ในบทเรียนช่วยตรวจสอบ ก็พบว่าพื้นที่บางส่วนอยู่เหนือแกน x (คือช่วง 0 ถึง $\frac{\pi}{2}$ และ ช่วง $\frac{3\pi}{2}$ ถึง 2π) และบางส่วนอยู่ใต้แกน x (คือช่วง $\frac{\pi}{2}$ ถึง $\frac{3\pi}{2}$) จึงทำให้ นักศึกษาหาคำตอบได้ถูกต้อง

$$\begin{aligned}
 & \text{3. วิเคราะห์หน้ากระดาษคำตอบแล้ว และเริ่มแก้โจทย์ที่กำหนดมาทันทีโดยไม่ พิจารณาถึงความหมายของสิ่งที่กำลังจะหาคำตอบ ซึ่งทำให้คำตอบนั้นไม่ถูกต้อง แต่จากการวิเคราะห์ การทำโจทย์ของนักศึกษาดังตัวอย่างในรูปที่ 4 พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ และ ได้ใช้โปรแกรมเขียนกราฟที่มีอยู่ในบทเรียนช่วยตรวจสอบ ก็พบว่าพื้นที่บางส่วนอยู่เหนือแกน x (คือช่วง 0 ถึง } \frac{\pi}{2} \text{ และ ช่วง } \frac{3\pi}{2} \text{ ถึง } 2\pi \text{) และบางส่วนอยู่ใต้แกน x (คือช่วง } \frac{\pi}{2} \text{ ถึง } \frac{3\pi}{2} \text{) จึงทำให้ นักศึกษาหาคำตอบได้ถูกต้อง} \\
 & \text{ที่เวลา } t = 0 \text{ ถึง } t = 2\pi \\
 & \text{ได้เส้นโค้ง เวลา } t = 0 \text{ ถึง } t = 2\pi \\
 & \int_0^{2\pi} |5 \cos(2t)| dt = \int_0^{\frac{\pi}{2}} 5 \cos(2t) dt + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} -5 \cos(2t) dt + \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} 5 \cos(2t) dt \\
 & = (5 \sin t \Big|_0^{\frac{\pi}{2}}) + (-5 \sin t \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}}) + (5 \sin t \Big|_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi}) \\
 & = (5 \sin(\frac{\pi}{2}) - 5 \sin(0)) + (-5 \sin(\frac{3\pi}{2}) - (-5 \sin(\frac{\pi}{2}))) + (5 \sin(2\pi) - 5 \sin(\frac{3\pi}{2})) \\
 & = (5(1) - 5(0)) + (5 + 5) + (0 + 5) \\
 & = 20 \#
 \end{aligned}$$

รูป 4 แบบฝึกหัดที่นักศึกษาทำขณะศึกษาบทเรียนเสริมรายวิชา

ในกรณีที่นักศึกษาไปศึกษาบทเรียนต่อที่บ้าน ก็มีการเรียนรู้ที่จะใช้สื่อสารสนเทศ ตรวจสอบคำตอบในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเมื่อได้ค่าที่ไม่ตรงกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากโปรแกรมก็จะกลับมาพิจารณาข้อผิดพลาดของตนเอง ซึ่งหากไม่พบก็จะปรึกษาผู้ศึกษาโดยการเขียนลงในกระดานซักถามข้อสงสัยที่ผู้ศึกษาได้จัดไว้เป็นช่องทางการสื่อสารบนระบบ ดังที่แสดงในรูป 5

ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ
โดย zonwim_234 Sittichat

ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ 😊
แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ
โดย เอกพันธ์ รองอนงค์

ข้อนี้ผมลองตรวจดูแล้วครับ กราฟก็ถูกแล้ว
หาขอบเขตก็ถูกแล้ว แต่ทำไมคำนวณออกมาแล้ว
ไม่ตรงกับโปรแกรมตรวจคำตอบ อาจารย์ขำขำดูให้หน่อยนะครับ

งานชิ้นนี้ปิดพร้อมแล้ว
ก.) $f(x) = 9 - x^2$ กับ $g(x) = 2$
1.) $y = 9 - x^2$
เขียนกราฟตามแบบที่
ตัด x ได้
 $0 = 9 - x^2$
 $x^2 = 9$
 $x = \pm 3$
ตัด y ได้
 $y = 9$

ทุกครั้งที่กราฟ = 0.000000
 $y_1 = y_2$
 $9 - x^2 = 2$
 $-x^2 + 9 - 2 = 0$
 $-x^2 + 7 = 0$
 $0 = x^2 - 7$
 $7 = x^2$
 $\pm \sqrt{7} = x$

2.) $y = 2$

พื้นที่ที่หาคำตอบ
 $A = \int_{-3}^3 (f_1(x) - f_2(x)) dx$
 $= \int_{-3}^3 (9 - x^2) - 2 dx$
 $= \int_{-3}^3 -16 + 2x^2 dx$
 $= \left[-16x + \frac{2x^3}{3} \right]_{-3}^3$
 $= \left(-16(3) + \frac{2(3)^3}{3} \right) - \left(-16(-3) + \frac{2(-3)^3}{3} \right)$
 $= -48 + 18 - (-48 + 18)$
 $= -48 + 18 + 48 - 18$
 $= 0$

ความเห็นคุณหน้า | แก้ไข | แอด | ลบ | ตอบ

รูป 5 แสดงคำถามที่นักศึกษาเขียนลงในกระดานซักถามข้อสงสัย

ในส่วนของพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงความสนใจและพึงพอใจต่อบทเรียนในขณะที่เรียนนั้น นักศึกษาได้มีการแสดงออกดังนี้

เมื่อเริ่มเรียนนักศึกษาแต่ละคนก็เลือกที่จะเข้าไปเรียนเนื้อหาที่ตนเองสนใจหรือไม่เข้าใจตอนเรียนในชั้นเรียนปกติก่อน ไม่ได้เรียนเรียงตามบท ในขณะเรียนแต่ละคนแสดงความตั้งใจและพยายามทำความเข้าใจในบทเรียน โดยเฉพาะบทเรียนที่มีการนำเสนอสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตที่เป็นภาษาต่างประเทศมาประกอบการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาคนหนึ่งบอกกับผู้ศึกษาว่าไม่เข้าใจภาษาต่างประเทศ พอถึงบทเรียนนี้ก็จะดูแต่รูปภาพเพียงอย่างเดียว ไม่อ่านข้อความที่ประกอบรูปภาพ ขณะที่นักศึกษาคณะอื่นๆบอกกับผู้ศึกษาว่า พอเห็นว่าเป็นภาษาต่างประเทศในครั้งแรกก็กลัวว่าจะไม่เข้าใจ แต่พอเห็นว่าในบทเรียนสามารถคลิกดูคำอธิบายประกอบที่เป็นภาษาไทย จึงลองพยายามศึกษาดู ก็พอจะเข้าใจบ้างโดยดูคำอธิบายประกอบ ดูจากรูปภาพทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วจากการเรียนในห้องเรียน และให้คำแนะนำว่าถ้าเป็นภาษาไทยได้ก็น่าจะทำความเข้าใจได้ง่ายและใช้เวลาในการทำความเข้าใจน้อยกว่านี้ ในขณะที่เรียนนักศึกษาแต่ละคนจะมีกระดาษทดและมีการคิดคำนวณในกระดาษตามตัวอย่างในบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หรือนำโจทย์ตอนที่เรียนในห้องมาคิดคำนวณ ประกอบกับการเปิดคู่มือ เช่น สื่อที่ช่วยเขียนกราฟ สื่อที่ช่วยคำนวณค่าอินทิกรัลจำกัดเขต สื่อที่แสดงสูตรอินทิกรัลไม่จำกัดเขต

ในระหว่างเรียน เมื่อนักศึกษาพบปัญหาที่มีการสอบถามวิธีแก้ปัญหามาจากเพื่อนคนอื่นๆ และมีการถกเถียงกันในบางปัญหา ซึ่งในบางปัญหาก็สามารถหาข้อสรุปได้จากตัวช่วยที่อยู่ในบทเรียน แต่บางปัญหานักศึกษาก็ยกมือถามผู้ศึกษา นอกจากนี้ นักศึกษาได้มีพฤติกรรมที่แสดงถึงความสนใจและพึงพอใจต่อบทเรียน เช่น นักศึกษาคณะหนึ่งบอกกับผู้ศึกษาว่าชอบที่ในบทเรียนมีตัวอย่างที่เป็นภาพของจริง เช่น เรื่องการหาปริมาตรโดย Disk Method ในบทเรียนนำเสนอภาพแสดงภาพเห็นเป็นชั้น แต่ละชั้นก็เหมือนกับจาน (Disk) นักศึกษาบางคนก็บอกว่า ชอบที่ในบทเรียนมีภาพเคลื่อนไหว ทำให้บทเรียนน่าสนใจและที่สำคัญคือทำให้มองเห็นภาพชัดเจนและเข้าใจมากขึ้น ไม่เหมือนตอนเรียนในห้องที่เห็นแต่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ไม่มีภาพให้ดูแบบนี้ เช่นเดียวกับที่นักศึกษบางคนบอกกับผู้ศึกษาว่าชอบที่ในบทเรียนมีกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาหาข้อสรุปบางอย่างได้ด้วยตนเอง เช่น ในบทเรียนเรื่องแนวคิดในการหาพื้นที่ในกิจกรรมจะมีสื่อ ประกอบกิจกรรมในการตอบคำถามที่จะเชื่อมโยงเข้าไปสู่ข้อสรุปได้ เมื่อหมดเวลาเรียนนักศึกษบางคนขอ URL ของเว็บ e-Learning เพื่อจะไปศึกษาบทเรียนต่อที่บ้าน และเมื่อมีข้อสงสัยก็เขียนคำถามลงในกระดานถาม-ตอบข้อสงสัย ที่ผู้ศึกษาจัดไว้ให้เพื่อเป็นสื่อกลางในการติดต่อกับผู้สอนนอกเวลาเรียนดังรูป 6

E-Learning
Pajonangulak University of Technology Lanna (PMUTL)

PMUTL eLearning | การประมวลผลเชิงปัญญา | การเรียนการสอน | ตามหาเพื่อน | ตามหาเพื่อน | ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ

ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ
โดย zonwimu_234 Sittichat

ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ 😊
แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ
โดย ฤทธิศักดิ์ นาคอราน

ทำไมต้องมีภาษาอังกฤษด้วย...ยากจัง 😊
ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

ตอบ: ใครมีข้อสงสัยในการเรียน post มาได้เลยคะ
โดย เอกพันธ์ วงษ์อนุวงศ์

ข้อนี้ผมลองตรวจดูแล้วครับ กราฟก็ถูกแล้ว
หาขอบเขตก็ถูกแล้ว แต่ทำไมค่าแนวออกมาแล้ว
ไม่ตรงกับโปรแกรมตรวจคำตอบ อาจารย์ช่วยดูให้หน่อยนะครับบบบ

จงหาพื้นที่ปิดล้อมด้วยเส้น
1.) $f(x) = 9 - x^2$ กับ $g(x) = 2$
2.) $y = 2$

1.) $y = 9 - x^2$
เส้นพาราโบลาแบบคว่ำ
ตัด x ที่ $0 = 9 - x^2$
 $x^2 = 9$
 $x = \pm 3$
ตัด y ที่ $y = 9$

2.) $y = 2$

จุดตัดกราฟ = $y_1 = y_2$
 $9 - x^2 = 2$
 $-x^2 + 9 - 2 = 0$
 $-x^2 + 7 = 0$
 $0 = x^2 - 7$
 $7 = x^2$
 $\pm\sqrt{7} = x$

พื้นที่ = $\int_{-\sqrt{7}}^{\sqrt{7}} (f_1(x) - f_2(x)) dx$
 $= \int_{-\sqrt{7}}^{\sqrt{7}} (9 - x^2 - 2) dx$
 $= \int_{-\sqrt{7}}^{\sqrt{7}} (7 - x^2) dx$
 $= \left[7x - \frac{x^3}{3} \right]_{-\sqrt{7}}^{\sqrt{7}}$
 $= \left(7\sqrt{7} - \frac{(\sqrt{7})^3}{3} \right) - \left(-7\sqrt{7} + \frac{(-\sqrt{7})^3}{3} \right)$
 $= 14\sqrt{7} - \frac{2(\sqrt{7})^3}{3}$

ความเห็นก่อนหน้า | แก้ไข | แยก | ลบ | ตอบ

รูป 6 การใช้การถามตอบในกระดานเสวนาถาม - ตอบข้อสงสัย

2. ผลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 ที่ผู้ศึกษาได้จัดไว้ในระบบ ปรากฏผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย โดยนักศึกษาจำนวน 5 คน

รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
1. เข้าใจจุดประสงค์ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเพื่อเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์	3.60	มาก
2. เข้าใจวิธีการเรียน	3.40	ปานกลาง
3. บทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	มาก
4. บทเรียนมีความน่าสนใจ และดึงดูดใจ	4.20	มาก
5. สามารถเลือกศึกษาเฉพาะบทเรียนที่ต้องการศึกษาได้อย่างอิสระ	4.60	มากที่สุด
6. การแบ่งหัวข้อของเนื้อหาชัดเจน ไม่สับสน	4.80	มากที่สุด
7. สีสันทของบทเรียน และความสวยงามบนหน้าจอ	4.40	มาก
8. ตัวอักษรชัดเจน อ่านได้ง่าย	2.80	ปานกลาง
9. การใช้งานบทเรียน ง่าย และสะดวก ไม่มีข้อติดขัด	3.80	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนต่อไปนี้มีเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		
10.1 หน่วยที่1 ปัญหาการหาพื้นที่	4.20	มาก
10.2 หน่วยที่2 อินทิกรัลจำกัดเขต	4.40	มาก
10.3 หน่วยที่3 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาพื้นที่บนระนาบ	4.40	มาก
10.4 หน่วยที่4 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาปริมาตร	4.20	มาก
10.5 หน่วยที่5 ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นในการเรียน	4.40	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	แปล ความหมาย
11. เว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เข้าไปศึกษาหรือใช้เพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนต่อไปนี้มีเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		
11.1 หน่วยที่1 ปัญหาการหาพื้นที่	3.40	ปานกลาง
11.2 หน่วยที่2 อินทิกรัลจำกัดเขต	3.80	มาก
11.3 หน่วยที่3 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาพื้นที่บนระนาบ	3.80	มาก
11.4 หน่วยที่4 การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขตในการหาปริมาตร	4.00	มาก
11.5 หน่วยที่5 ทบทวนพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นในการเรียน	4.00	มาก
12. บทเรียนเสริมรายวิชานี้ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนชัดเจนขึ้น	4.00	มาก
13. ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้ลึกซึ้งและครอบคลุมมากขึ้น	3.80	มาก
14. บทเรียนเสริมรายวิชานี้ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างเหมาะสมตามระดับความสามารถของข้าพเจ้า	3.80	มาก
โดยรวม	4.00	มาก

จากตาราง 3 พบว่าโดยภาพรวมนักศึกษามีความคิดเห็นว่าบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเสริมรายวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ นักศึกษายังเสนอแนะเพิ่มเติม ว่าเนื้อหาที่ทำการเชื่อมโยงต่อไปยังเว็บต่างๆ เป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งทำให้ผู้ที่ทำการศึกษาต้องมีพื้นฐานทางภาษาจึงทำความเข้าใจบทเรียนได้ยาก ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเล็ก ทำให้อ่านยาก ปัญหาอีกประเด็นหนึ่งคือลิงค์ที่ไปยังเว็บไซต์ต่างๆ บางตัวมีปัญหา ไม่สามารถเข้าดูได้ ในขณะที่นักศึกษาคนหนึ่งก็ให้ความเห็นว่าสีสันของตัวบทเรียนอาจไม่สวยงาม แต่เนื้อหาของบทเรียนนั้นดีมาก นอกจากนี้ นักศึกษาคนหนึ่งได้ให้ความเห็นว่าบทเรียนเสริมรายวิชานี้ช่วยให้เข้าใจรายละเอียดและเนื้อหาได้บางส่วน เพราะการเรียนรู้กับผู้สอนโดยตรง เมื่อเกิดข้อสงสัยก็จะได้อธิบายในทันที