

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง เป็นศาสตร์ที่อาศัยข้อเท็จจริง หลักการ วิธีการและเหตุผล เป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาหาข้อยุติ พัฒนาระบบความคิดของบุคคลและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่างๆ คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตเนื่องจากเป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดในรูปของการจินตนาการ และการเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ช่วยให้คนเป็นผู้ที่ใฝ่รู้ พยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ สามารถนำไปใช้พิสูจน์อย่างมีเหตุผล ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ จะมีโอกาสที่ดีและมีความก้าวหน้าในอนาคต เป็นหนทางนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่า โลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้น ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ควรมีความสอดคล้องกับจุดหมายทางการศึกษา 2 ระดับ คือ จุดหมายทางสังคมและจุดหมายของผู้เรียน โดยจุดหมายทางสังคมในการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและความเสมอภาคทางการศึกษา และจุดหมายของผู้เรียนคณิตศาสตร์เป็นไปเพื่อการเห็นคุณค่า มีความมั่นใจในความสามารถของตนที่จะทำ เป็นนักแก้ปัญหา ตลอดจนเรียนรู้ที่จะสื่อสารและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ฉวีวรรณ เสวตมัลย์ อ้างถึงใน อ่างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2536 : 9 ปรีชาติ ประเสริฐสังข์ อ้างถึงในยุพิน พิพิธกุล, 2539 : 2)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีพุทธศักราช 2546 ได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาสามัญทั่วไป คือ วิชาที่เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตและเป็นวิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานสัมพันธ์กับวิชาชีพ โดยการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนั้น วิชาพื้นฐานคือวิชาแคลคูลัส ซึ่งศรีบุตร แววจิณและชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง (2542 : คำนำ) ได้กล่าวว่า แคลคูลัสเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งของสาขาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนานำไปใช้ประยุกต์ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ

อีกมากมาย ซึ่งก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ด้นั้น นักศึกษาที่เรียนในสายวิทยาศาสตร์และสาขาอาชีพ จำเป็นต้องศึกษาวิชาพื้นฐานให้เข้าใจอย่างแท้จริง

ซึ่งเป็นปัญหาในลักษณะเดียวกันกับงานวิจัยของ ทักษิณา เครือหงส์ (2550) ที่พบว่า นักศึกษามีปัญหาเรื่องพื้นฐานความรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาก่อนเข้าเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในขณะเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ควรมีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาคำนวณของช่างอุตสาหกรรมในลักษณะที่มีความแตกต่างกันแต่ละช่าง แต่นักศึกษาสายช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในวิชาสามัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณอยู่ในระดับที่ไม่สูงนัก ผู้เรียนที่เข้าเรียนในสายช่างอุตสาหกรรมจำนวนมากที่ต้องการหลีกเลี่ยง การเรียนวิชาคำนวณแต่ในความเป็นจริงแล้วการเรียนในสายช่างอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างมากและวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงทั้งวิชาคณิตศาสตร์เองและวิชาทางช่างอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานจากวิชาคณิตศาสตร์เดิมที่มีความต่อเนื่องมา การขาดพื้นฐานความรู้ดังกล่าวย่อมจะส่งผลต่อการเรียนรู้ในปัจจุบันและในระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนเหล่านี้ยังต้องใช้เวลาส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ตามสาขาอาชีพของตน ทำให้เวลาของการที่จะทบทวนความรู้มีน้อย เนื่องจากเนื้อหาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม การเรียนการสอนส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการแบบบรรยายและการใช้เอกสารแนะแนว ทางในส่วนที่ไม่ซับซ้อนมากนักในการจัดการเรียนการสอนควรจะเน้นหนักด้านการถามตอบ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ในขณะที่ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ ไม่สามารถหาตัวอย่างหรือโจทย์แบบฝึกหัดที่เกี่ยวกับทางช่างอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนได้

จากข้อมูลสารสนเทศของวิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำ คือ มีผลการเรียนสูง ร้อยละ 9.56, ผลการเรียนปานกลาง 29.65 ผลการเรียนต่ำ 49.28 และไม่ผ่านการประเมินผลการเรียน ร้อยละ 7.65 เมื่อแยกพิจารณาในรายละเอียด พบว่า ในหัวข้อเรื่อง อนุพันธ์ (Derivative) นั้น นักศึกษามีผลการเรียนต่ำ โดยมีนักศึกษาสัมฤทธิ์ผลต่ำถึง 119 คน จากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 209 คน คิดเป็นร้อยละ 56.93 และจากการสอบถามอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนาเชียงใหม่ ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์และวิชาชีพในระดับสูงต่อไป การให้นักศึกษาอ่านเนื้อหาแล้วทำความเข้าใจได้เองนั้น คงเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเนื้อหาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม การเรียนการสอนส่วนใหญ่

จึงใช้วิธีการแบบบรรยายและการใช้เอกสารแนะแนวทางในส่วนที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ในการจัดการเรียนการสอนจึงควรจะเน้นหนักการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ซึ่งการช่วยกระตุ้นความคิดของผู้เรียนให้มีความคิดแก้ปัญหา นั้น ผู้เรียนต้องใช้การสังเกต การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบ จะช่วยทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น หากแต่มีปัญหาคือ ไม่สามารถหาตัวอย่างหรือโจทย์ฝึกทักษะที่เกี่ยวกับทางช่างอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนได้เนื่องจากตัวอย่างและชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมมีน้อย

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาเบื้องต้นอาจกล่าวได้ว่า การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่องอนุพันธ์ ของนักศึกษาอยู่ในระดับที่ต่ำนั้น เนื่องมาจากนักศึกษขาดความรู้พื้นฐานทางวิชาคณิตศาสตร์และการฝึกทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่าการใช้ชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง อนุพันธ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจะสามารถทำให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิมและเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อนุพันธ์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่ ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 1 (ปวส.1) สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่ ที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง อนุพันธ์ จำนวน 29 คน (ห้อง ชย.4105) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ ที่อาศัยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผนและขั้นตรวจสอบ จำนวน 8 ชุด โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก โดยใช้เนื้อหา ดังนี้

1. การหาอนุพันธ์โดยใช้นิยาม
2. การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต
3. การหาอนุพันธ์อันดับสูง
4. การหาอนุพันธ์โดยกฎลูกโซ่
5. การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย
6. การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
7. การหาอนุพันธ์ฟังก์ชันฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน
8. การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและลอการิทึม

ตัวแปรที่ใช้ในการทดลองสอน

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 เรื่อง อนุพันธ์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอนุพันธ์ หมายถึงชุดฝึกทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้นักศึกษาได้ศึกษาและฝึกทักษะด้วยตนเอง โดยแบ่งการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานออกเป็นขั้นตอนประกอบด้วย

- 1.1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
- 1.2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
- 1.3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา
- 1.4 ขั้นตรวจสอบ

เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมโดยการทำชุดฝึกทักษะอย่างเป็นลำดับขั้นจนเกิดความชำนาญ โดยในชุดฝึกจะประกอบด้วย คำอธิบายการใช้ชุดฝึกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาและแบบฝึกปัญหาพร้อมเฉลยท้ายแบบฝึก

2. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยมีขั้นตอนการแก้ปัญหา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจในปัญหา ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบและประเมินการที่มีอยู่มาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาและทำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนหมายถึง ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ ว่ามีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใดหลังจากการใช้ชุดฝึกทักษะ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อนุพันธ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงทักษะการแก้โจทย์ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง