

技術者のための共通教育としての 分野横断的能力育成に向けたプロジェクト学習の設計

城戸秀樹*, 木村大自*, 中村成芳**

Design of Project based learning for the basic introduction of generic skill for the engineer

Hideki Kido*, Daiji Kimura*, Shigeyoshi Nakamura**

Abstract:

It is essential that the engineer acquire generic skills in addition to expertise and general knowledge. The development of generic skills is also required in higher education in the engineering field. In National Institute of Technology (NIT), the Model Core Curriculums set the goals for general, expertise education, and generic skill. NIT, Ube College conduct the Project based learning to develop the generic skills for the lower grades of the students. In this study, we describe the Project based learning which designed to improve the generic skills, such as communication skill, logical thinking, teamwork, and problem seeking. This PBL includes the contents such as the logical-thinking puzzle, newspaper reading, creating the PR movies of Ube city, and analysis of the regional issues.

Key words: Generic skills, Problem-based-learning, Communication, Logical thinking

1. 背景

技術者として世界的に活躍するためには、一般教養・基礎知識、専門知識・技術などの従来から重要視されてきた能力に加えて、分野横断的な汎用的能力(ジェネリックスキル)の重要性が特に増している。大学・高専などの高等教育機関での教育においてもPISAリテラシー、21世紀型スキル、キーコンピテンシーなどの概念の重要性が認識され、学生が能動的に学び続ける能力、知識を活用する能力、コミュニケーション能力などが特に必要と考えられている。これらのジェネリックスキルについてはこれまで大学・高専の高学年での卒業研究、インターンシップ、PBL等で育成されてきたが、それに加えて低学年からの工学教育の各段階で継続的に育成されることがより効果的と考えられる。

国立高等専門学校機構では全国の高専で一律の到達目標を示したモデルコアカリキュラム(MCC)を導入している¹⁾。MCCでは基礎科目(一般科目)、専門科目に加えて、技術者として備えるべき分野横断的能力として汎用的技能、態度・志向性(人間力)、総合的な学習経験と創造的思考力として16個のジェネリックスキル(コミュニケーションスキル、合意形成、情報収集・活用・発信力、課題発見、論理的思考力、主体性、自己管理能力、責任感、チームワーク力、リーダーシップ、倫理観、未来志向性・キャリアデザイン力、企業活動理解、創成能力、エンジニアリングデザイン能力)の到達目標を明示している。

宇部高専では2017年度より4学期制を実施し、2018年より実施している新カリキュラムでは低学年からジェネリックスキル、リサーチワークショップ、プロジェクト学習、技術者リテラシー等の科目を設置しており、低学年からジェネリックスキルの基礎を段階的に育成する教育が開始されている。

本研究では低学年で実施されるプロジェクト学習において、低学年での自然科学の共通教育を実施している一般科教

(2020年1月16日受理)

*宇部工業高等専門学校 一般科

**宇部工業高等専門学校 一般科「責任著者」

員複数名が協同して、共通教育としてのジェネリックスキルの基礎を育成する授業計画と実施状況について報告する

2. 目的

本研究では高専機構がMCCに明示している分野横断的能力のうち論理的思考力、コミュニケーション力、チームワーク、課題発見力についての基礎力育成に主眼をおいて、低学年向け（2019年度は本科2年生が対象）の効果的な授業プログラムを設計することを目的としている。

3. 方法

プロジェクト学習：“高専生に必要なスキルを身につけよう”というテーマで30回（1回90分）の授業を設計し実施した。内容は論理パズル（10回）、新聞読解・動画作成（10回）、地域課題分析（10回）で実施した。3人の教員で10回ずつ各内容を担当した。特に今後の専門教育・研究につながるための、共通教育として高専低学年（1～3年）を対象としてジェネリックスキルの基礎を習得させるための授業設計を行った。

4. 成果

2019年6～7月に全30回で授業を実施した。参加学生は宇部高専本科2年生で、機械工学科5名・物質工学科2名・電気工学科1名・経営情報学科2名の計10名で実施した。男子学生9名、女子学生1名であった。10名の学生は、上記の3テーマ（合計30回）をすべて受講した。各内容別に授業計画と実施状況を報告する。

4. 1. 論理パズル

4. 1. 1. 本テーマの目標

技術者として活躍するためには、プレゼンテーション力が重要であり、良いプレゼンテーションを実施するためには、ものごとを筋道立てて考え、説明する能力（論理的思考力）が必要となる。今回は、論理パズルを解くことで論理的思考力を育成し、論理パズルを作成することを目標として授業を設計した。

4. 1. 2. 概要

論理的思考力を育成させるために、論理パズルを解かせた。論理パズルは、知識はほとんど必要なく、あきらめずに筋道立てて考え続けていけば皆が必ず正解にたどり着くものである。論理パズルには様々なタイプの問題があるので、多くの問題を解かせることにした。授業は2回を1セットとして、5回実施した。

1・2回の授業では、演繹パズルを解かせた。演繹パズルは、与えてある情報がすべて正しいという前提で、正解を導き出

すものである。授業で用いた問題例を図1に示す。簡単な演繹パズルの解き方を説明し、学生に配布した問題を解かせた。学生の中には、なかなか正解にたどり着かない者もいたが、ヒントを与えると、皆がなんとか正解にたどり着いた。

3・4回の授業では、論理学のパズルを解かせた。論理学のパズルは、命題論理を扱ったものである。命題論理の説明に用いた資料を図2に示す。命題論理の問題は少し難易度が高いため、今回は「天使、悪魔、人間」問題のみを解かせた。「天使、悪魔、人間」問題とは、天使はつねに真実を語り、悪魔はつねにウソをつき、人間は真実を語ったりウソをついたりするという前提の問題である。

5・6回の授業では、真偽パズルを解かせた。真偽パズルは、演繹パズルとは異なり、与えてある情報がすべて真実であるとは限らないという前提で解く問題である。演繹パズルと異なり、どの情報がウソなのかをコツコツと見分けながら考えなくてはならないため、論理的思考が得意な学生とそうでない学生の間で問題を解く速度に大きい差異が見られた。

7・8回の授業では、解析パズル・数理パズルを解かせた。解析パズル・数理パズルは、数学的発想を用いたものである。問題の中には簡単なものもあり、直感的に正解にたどり着いた学生もいたが、何故それが正解なのかを他者に説明するには、他の可能性を全て否定しなければならないので、その点で苦労していた。

7・8回の授業が終了した時点で、論理パズルを解く能力にかなりのばらつきが出てきた。また、論理パズルを早く解ける学生でも論理パズルを作るための時間が残り回数では足りない判断し、9・10回の授業では、論理パズルの作成は断念し、より多くのいろいろなパズルを解かせた。

1. マーメイド水泳教室

●ここは、臨海公園のマーメイド水泳教室です。ここでは、どの日から始めてもよい4日間連続の水泳レッスンが人気です。ある月の中ごろ、4人の若い女性、美江、静江、泉、沙織がこのレッスンに運いました。

さて、4人はそれぞれ何日から何日まで泳いだのでしょうか？

(1) 静江と泉は2日間だけいっしょに泳ぎました。
 (2) 静江と沙織は3日間だけいっしょに泳ぎました。
 (3) 沙織と美江は1日だけいっしょに泳ぎました。
 (4) 15日には、この4人のうちの3人が泳いでいました。
 (5) 16日には、4人全員が泳いでいました。

4. 日本に寄った旅鳥

●これは秋や春に日本を通過する旅鳥の問題です。昨日の朝、駒子、綾乃、秋江、知美の4人はそれぞれ、キョウシキ、キアシシキ、エンビタキのうちの羽を見かけました(どの鳥も、少なくとも1人には見られています)。また、午後にも同様でした。ただし、駒子が見た鳥は朝と午後では異なっており、それは他の3人の場合も同様です。

4人はそれぞれ朝と午後にとどの鳥を見たのでしょうか？

(1) 朝、エンビタキは2人に目撃されました。
 (2) 午後、キアシシキは2人に目撃されました。
 (3) 駒子が朝に見た鳥を、秋江は昨日見かけませんでした。
 (4) 知美が午後に見た鳥を、綾乃は昨日見かけませんでした。
 (5) 綾乃が朝に見た鳥を、駒子は昨日見かけませんでした。
 (6) 秋江が午後に見た鳥と知美が朝に見た鳥は異なっています。

図1 演繹パズル

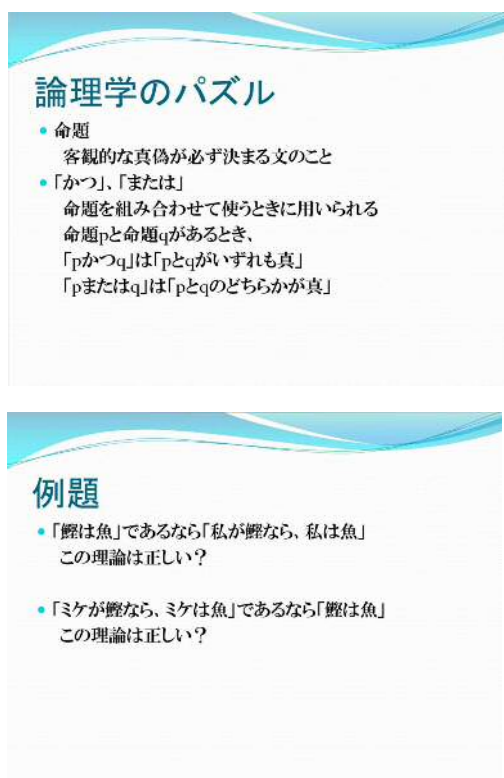


図2 命題論理の説明

4. 1. 3. スケジュール

90分授業・10回

1・2回 ガイダンス，演繹パズル

3・4回 論理学のパズル

5・6回 真偽パズル

7・8回 解析パズル，数理パズル

9・10回 いろいろなパズル

4. 1. 4. 使用した資料

PHP 研究所から出版されている『論理パズル BEST 100』（小野田博一）²⁾から，授業の内容に適した問題を抜粋したものを配布した。

4. 1. 5. 今後に向けた改善

事前の計画では論理パズルを解くことで論理的思考力を育成し，論理パズルを作成することを目的として授業を設計したが，90分授業10回では論理パズルを作成するには時間が足りないことが分かった。

今回は，主目的が論理パズルの問題を学生に多く解かせて，論理的思考力を育成することであったため，個人でパズルを解かせた。そのため，学生個々の能力にかなりのばらつきが表れた。

今後は，論理パズルのテーマのみで独立してプロジェクト学習（90分30回）の授業の実施を検討している。授業時間が増えるため，まず，アイスブレイクなど自己紹介の時間を

多く設け，学生間でのコミュニケーションをとれるようにする。その後，各授業の最初に，3，4人のグループに分け，グループ毎に異なる問題について時間を決めて解かせ，他のグループの学生が理解できるように説明させる形式に変更する。その際，説明者や質問者を最初に各グループで決定しておき，皆が授業に参加するようにする。最後に，論理パズル作成のための説明時間を設け，論理パズルを作成できるよう授業を実施したい。

4. 2. 新聞読解・動画作成

4. 2. 1. 本テーマの目標

新聞を読むことで読解力を向上させ，世の中のことを広く知り，様々な事柄を考えることで，社会性と豊かな人間性を育ませる。宇部市のPR動画作成については，市のことを深く知り，シナリオを作成することで，分析力や課題発見力，論理的思考力，想像力を育ませる。また，動画撮影や編集を通してスマートフォン等のソフトの使い方を習得し，共同作業や発表を通してチームワーク力やプレゼンテーション力を育成する。

4. 2. 2. 概要

1日2コマの授業の内，前半部分を新聞読解，後半部分を動画作成の時間とした。学生の行動を促すため，新聞読解は「新聞を読もう」，動画作成は「動画を作ろう」というタイトルで授業を行った。

「新聞を読もう」は，授業前にそれぞれの学生が興味を持った新聞記事を1つ選んでスマートフォン等で写真に撮り，授業担当者（木村）のOffice365 OneDrive上にある授業日の日付のフォルダに，投稿するという宿題を課した。投稿記事のファイル名は，池上彰の著書³⁾を参考に，例えば，7月8日の読売新聞の1ページ目の記事を山田君が投稿する場合は，「0708_Y-1_山田」とし，引用元が分かるようにした。この記事を中心に授業を進めたのであるが，授業の導入として最初に新聞掲載のある話題のニュースや一般常識をクイズ形式で7・8問紹介した。また，発表の例として，授業担当者が毎回，自分の投稿した記事を最初に紹介した。各記事の読み方は，①発表者が自分の選んだ記事を手短かに紹介する，②その後全員でOneDrive上にある記事を各自のスマートフォン等で読む，③学生が感想を言い合い知識や理解を深めるという形式で行った。表1に学生が投稿した新聞記事の一覧を示す。学生が興味を持った記事は，科学技術や政治経済，文芸，スポーツ，教育等様々なジャンルがあり，学生の多様な感性や価値観を垣間見ることができた。一方で，学生同士が余り打ち解けておらず，活発な議論はあまり見られなかった。

表 1 学生が興味を持った新聞記事の一覧

授業回数	新聞記事の見出し等
第 1 回	コシヒカリ解析 新種開発に光, 安心の設計 子供の今, カルピス 100 歳 次世代へ, 30 年育てたピワ やむなく伐採, セブンペイ 安全対策があまりにお粗末だ, 国内最古級の埋葬人骨, 最低賃金値上げに目標額, SDG s への理解深める 宇部で初の企業セミナー, 二つで一つ「珍メロン」萩の金田さん, ハーブ「ベチバー」に脚光
第 3 回	「WTO 違反」日本は一蹴 輸出規制 韓国と平行線, 対韓輸出規制「重大な挑戦」, 錦織きっちり 8 強, 高校野球山口大会 13 日開幕, NY 繁華街で大停電, 自殺者 2 万 840 人 若者層は依然深刻, 新型スカイライン高速道手放し OK, 安心の設計 子供の今
第 7 回	空気のようなはき心地 試行錯誤アイデアから 7 年, 小池 9 秒 98, 首相会見議論を加速, 18・19 歳投票率 31%, イラン「米スパイ」逮捕, 中ロ軍機 防空識別圏進入, 授業にタブレット活用, 改憲「市民案にとらわれず」
第 9 回	だしパック 手軽で本格的健康思考追い風, テレビ電話で服薬管理, 日産削減 1 万人

「動画を作ろう」は、「新聞を読もう」の後に休憩をはさんで行った。初回に宇部市から依頼のあった若者会議「高校生による宇部市 PR 動画コンテスト」⁴⁾の内容を説明し、YouTube に上がっている過去の作品や他の有名なご当地 PR 動画について紹介した。3 チームにグループ分けした後、宇部市のいいところを個人で挙げてもらい、その後にグループで共有化してもらった。動画のシナリオ作りの手順やポイント等を解説した後、前回挙げてもらった宇部市のいいところを参考に、シナリオを作成させた。シナリオ作りは、予想外に難航したため、教員が例を示したところ、多くの学生がシナリオを作ることができた。図 3 に学生が作成したシナリオの例を示す。シナリオについてもグループ内で共有化し、より良い作品になるようにまとめてもらった。ここで、1 グループはシナリオをまとめることができなかつたため、このグループの学生を他の 2 グループに移動させた。

<p>ときわ公園に遊びに行くシナリオ</p> <p>いろいろなアトラクションに乗って動画や写真を撮る。</p> <p>→ カフェみたいなお店で休憩する（その店で売っている食べ物を紹介する）。</p> <p>→ ときわ公園にある彫刻を見てまわる（いろいろな彫刻の写真を撮る）。</p> <p>→ 植物園を見に行く（サボテンや魚などの動画を撮る）。</p> <p>→ ときわ動物園を見に行く（サルやカワウソの動画を撮る）。</p> <p>→ ときわ公園の中にある神社に行ってお祈りする。</p> <p>→ 木や花などの写真や動画を撮る。</p> <p>→ ペリカンの動画を撮る。</p> <p>→ 観覧車に乗ってときわ公園全体の映像を撮る。</p> <p>→ 石炭記念館に行く（中の写真が OK なものを撮る）。</p>
--

図 3 学生の作成した動画のシナリオの例

撮影の方法は、昨年度の宇部市の動画研修会の資料等を基に行い、グループごとに撮影場所とタイムスケジュールを作成させ、スマートフォン等で撮影させた。次の授業の際に、スマートフォンの無料動画編集ソフトを用いて動画編集方法を解説した。動画の撮影や編集はグループ内で作成したシナリオの一部であったが、最終日に、宇部市 PR 動画の発表会と同じ時間で、グループごとに動画の紹介と上映(3+3分)を行った。また作品の作成段階で教えていたポイントについて、学生に採点してもらった。表 2 に学生と教員による作品の採点の平均点(10 点満点)を示す。どちらの作品もときわ公園を中心としたもので、完成途中であった。グループ B の方が編集を進めていたため、評価が高くなったと思われる。

表 2 作品の採点結果

	グループ A	グループ B
趣旨	6.6	6.4
独創性	5.4	8.0
視聴覚性	4.0	6.6
訴求力	5.9	6.8
共感性	4.4	6.3
分かりやすさ	5.9	6.8
熱意	5.4	8.2

4. 2. 3. スケジュール

「新聞を読もう」は、1 日 2 コマの授業の内、前半部分(奇数回目)に、毎回、話題のニュース等のクイズ、学生による記事の紹介と読解、議論を行った。ただし、5 回目は動画撮影の時間としたため、この回は実施しなかつた。

「動画を作ろう」のスケジュール

- 2 回 宇部市 PR 動画の説明、過去の作品やご当地 PR 動画の紹介、宇部市のいいところを挙げてグループ等で発表
- 4 回 動画のシナリオ作成、グループ内で共有化し、グループごとに 1 つのシナリオにまとめる
- 5・6 回 動画撮影
- 8 回 動画編集
- 10 回 発表会、採点

4. 2. 4. 使用した資料

動画の編集等については、宇部市の PR 動画の研修会の資料を参考にした。

4. 2. 5. 今後に向けた改善

今回は「新聞を読もう」と「動画を作ろう」という 2 つの企画を実践した。受講した学生は、普段あまり新聞を読んでおらず、短期間ではあるが新聞を通して様々な社会の出来事を知り、考える機会になったことは、有意義な体験になったと思う。時間に余裕があれば、1 つの新聞記事について深く掘り下げ、レポートの作成や発表まで進めたかった。特に動画の作成については、共同作業が多くなるため、コミュニケーション力やチームワーク力、リーダーシップ力が重要と思

われる。期間内で作品が未完成に終わったことを踏まえ、今後は動画作成前に、学生同士が仲良くなり、これらの力が育つような取り組みを導入したい。

4. 3. 地域課題分析

4. 3. 1. 本テーマの目標

技術者として活躍するために必要なコミュニケーション力、チームワーク力、論理的思考力、課題発見・分析力の基礎力育成を目標として授業を設計した。

4. 3. 2. 概要

上記のジェネリックスキルの基礎力育成を目的として、宇部の地域課題を分析し解決策を提案する演習を行った。特にアイスブレイク、ブレインストーミング、特性要因、ロジックツリー等の有効な手法の目的ややり方等を知識として習得したあと、実際に体験することに主眼を置いて授業を実施した。初めにくじ引きにより学科混成チームを3チーム編成した。1チーム3~4人となった。90分授業2回で1つのテーマの講義と演習が終了する構成で行った。講義としてはジェネリックスキルの概要（例えば技術者に必要とされるコミュニケーション力とはどんな能力であるか、どのような行動をとれるようになればよいのかなど）、SDGsの概要や話し合いや分析の各種手法の説明を行った。その後、実際に演習を体験した。演習後には1分程度のその日の成果の発表を行った。またストーリーボード（ポストイットで作成した絵コンテ）を使用した1分程度の動画を作成した。主要なテーマとして、宇部市（または自分の地元）の抱える地域課題を各自考えて、SDGsのどのゴールと関連性があるか分類した。その中からチームとして1つ地域課題を選び、特性要因図（フィッシュボーン）による分析を行い、課題がどのような要素（問題）から構成されているか検討した。その後、チームで1つ要素（問題）を選び、その解決策をロジックツリー（HOW ツリー）、ペイオフマトリクスなどの手法を体験しながら検討した。最後に解決策を実施する企画書（概要、解決すべき問題、ターゲット、コスト、スケジュールなど）を作成した。プロジェクト学習についての合同成果発表会で企画書の内容を発表した。発表資料作成（企画書）、発表練習については授業時間内に終わらなかったグループが多かったため補講を行った。実際に学生が検討した一例としては、地域課題：交通の便が悪い、課題の重要な要素（問題）：公共交通機関の利用者が少ない、利用者を増やすための解決策：交通機関を使用した観光地・飲食店と協働したスタンプラリーの企画書の作成などが提案された。実際の演習の様子を図4に示した。

4. 3. 3. スケジュール

90分授業・10回

1回 ガイダンス、チーム編成

2回 ジェネリックスキル解説、グループ演習（マインドマップ等）

3・4回 SDGs 基礎、地域課題の分析（特性要因図）

5・6回 解決策の提案（ブレインストーミング、KJ法、ロジックツリー、ペイオフマトリクス等）

7・8回 企画書（発表資料）の作成

9・10回 発表練習、発表、アンケート等の記入

*発表資料作成、発表練習については補講を行った。



図4 授業の様子

プロジェクト学習 #1 日付 () 名前 ()

授業の到達目標：技術者に必要なジェネリックスキルを説明できる

技術者に必要な能力

プロジェクト学習：テーマ19中村担当分10回
予定表(内容、日程ともに変更になる可能性があります)

7/9	1回・2回 ガイダンス、65試験、チーム編成、ジェネリックスキル基礎
7/10	3回・4回 SDGs基礎、地域課題の分析
7/16	5回・6回 地域課題解決演習の
7/23	7回・8回 地域課題解決演習の
7/26	合同成果発表会
7/30	9回・10回 発表資料作成、発表、65試験

チームメンバーに自己紹介と質問をしよう

質問の種類

① (オープンクエスチョン)：二者択一で返答できる質問ではなく、自由に返答できる質問のこと
Example：好きな食べ物はなんですか？、〇〇についてどう思いますか？

② (クローズドクエスチョン)：二者択一 (Yes/No、A/B) で返答できる質問のこと
Example：ハンバーグが好きですか？、ハンバーグとラーメンどちらが好きですか？

ワーク1 チーム名を決めよう
(アイスブレイク)：Ice Breaking (氷を溶かす)。緊張をほぐすために行う自己紹介や共同作業。その後のチームでの活動を円滑にするために行う。
チーム名 ()

チームで活動しよう
(ジェネリックスキル)
：社会で活躍するために必要な汎用的能力のこと

図5 配布資料（穴埋めノートプリント）

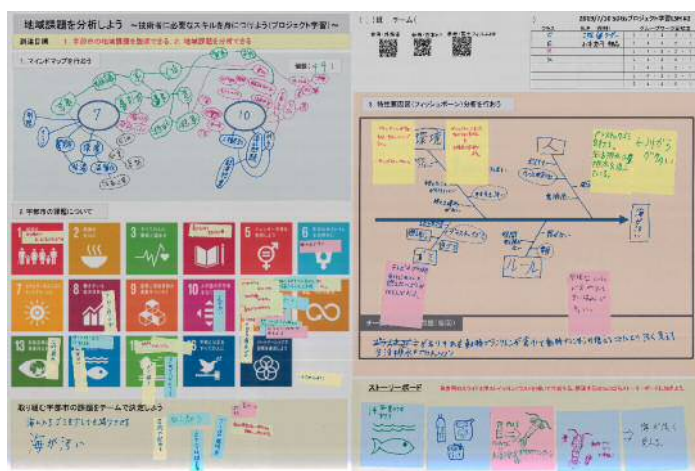


図6 大判テンプレート教材 (A1判)

4. 3. 4. 使用した資料

ジェネリックスキル、SDGs などの講義内容を効率よく学習させるために穴埋め式のノートプリントを配布した(図 5)。またグループ演習用に大判テンプレート教材(A1 判)を使用した(図 6)。大判テンプレート教材(LSH, Large Sized Handout)はワークのインストラクションや実施時間の目安が記載されておりワークの成果物を直接記入していくため、グループワークの効率化や教員のファシリテーションを容易にするために開発された補助教材である⁵⁻⁶⁾。ジェネリックスキルの評価として長岡技術科学大学とベネッセで共同開発している技術者向けのジェネリックスキル試験試版⁷⁻⁸⁾、ルーブリック指標を用いたジェネリックスキルの教員・学生評価、成果物・発表などのパフォーマンス評価、知識を確認する小テストなどを行った。結果については現在分析中である。

4. 3. 5. 今後に向けた改善

今回は 10 回の授業で課題発見と解決策の提案までを行った。時間の関係から解決策の実施まで行えたチームはなかった。自分で考えた解決策を実際に行うことで起こる問題の克服などは、とても教育効果が高いと考えられるため、解決策の試行程度までは実際に行うような授業計画への変更を検討している。今年度は授業内で発表資料作成、発表練習が終わらなかったため補講が必要となった。正規の授業内に終わるように計画の修正する予定である。ほとんどの学生はしっかりワークを実施していたが、一部のやる気のない学生についてはチーム内であまり貢献できていないようにみえた。グループワークとともに個人ワークなどを併用することで、個人としてもチームとしても目的に向かって行動できるようなシステムを構築していきたい。

5. まとめと今後の課題

本研究では、高専低学年向けの共通教育としての基礎的なジェネリックスキルの育成に向けた授業の設計と、実施状況について報告した。3 名の教員が各テーマについて 10 回の授業を行い、合計 30 回の授業でジェネリックスキルの基礎を育成した。

各テーマに沿って論理的思考力や読解力、課題発見・分析力など、一定の能力は育成できたと思われる。一方で、どのテーマにおいても、教員の授業設計に比べて実際の授業では学生の理解や取り組みに時間がかかってしまった。今回の授業を踏まえて、今後は学生に寄り添った授業を展開し、多くの学生に十分なジェネリックスキルの基礎を育成したい。来年度から各テーマを独立させ、1 テーマ 30 回のプロジェクト学習の授業を検討している。

目標に掲げたジェネリックスキル基礎力の育成について、学生にその能力が向上したこと実感してもらい、このことを計ることができれば理想的である。今年度の成績評価につい

ては、各教員が提出物や発表等の成果物評価、授業の参加状況、ジェネリックスキルのルーブリック評価などを総合して評価を行った。今後は、ジェネリックスキルの各到達度における客観的な評価手法を開発していきたい。また、今年度の実施状況の分析を継続し、今後に向けた授業改善を進めていく予定である。

参考文献

- (1) 国立高等専門学校機構モデルコアカリキュラム改訂版 Web ページ：
https://www.kosen-k.go.jp/about/profile/main_super_kosen.html (参照日 2020/1/5)
- (2) 小野田博一：論理パズル BEST 100, PHP 研究所, 2015
- (3) 池上章, 池上彰の新聞勉強術, 文藝春秋, 2011
- (4) 高校生による宇部市 PR 動画コンテスト Web ページ：
<https://www.city.ube.yamaguchi.jp/houdou/kohokocho/2019/wakamonokaigi.html> (参照日 2020/1/5)
- (5) Hideaki Aburatani, Kyohei Kuroda, Misuzu Okada, Shigeyoshi Nakamura, Shinya Maki, Takashi Yamaguchi, Makoto Ichitsubo : Use of Large-Sized Handout (LSH) : A Template for Group Learning and Active Learning, Proceedings of the 8th International Symposium on Project approaches in Engineering Education (PAEE) and 14th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), pp. 356-364, 2016
- (6) 油谷英明, 中村成芳, 黒田恭平, 岡田美鈴, 山口隆司, 市坪 誠 : 学習の量的保障とともにグループ学習・アクティブラーニングを容易とする教材開発—大判テンプレート教材 (LSH) の効果的な活用—, 第 64 回日本工学教育協会 工学教育研究講演会, pp. 384-385, 2016
- (7) 中村成芳, 市坪 誠, 黒田恭平, 油谷英明, 武藤義彦, 山口隆司, 市坪 誠, 技術者コンピテンシー育成のための工学系ジェネリックスキル評価の検討, 工学教育研究講演会講演論文集, pp. 496-497, 2018
- (8) 市坪 誠, 中村成芳, 黒田恭平, 山田 宏, 油谷英明, 山口隆司, 教材及び教授法と協調したコンピテンシ評価の基礎的研究, 工学教育, 67-1, pp. 42-47, 2019