

e-Learningを取り入れた ものづくりを題材にした小ユニット授業の検討

水谷 好成¹, 福井恵子², 小野寺泰子³, 鶴川義弘²
宮城教育大学¹技術教育講座,²情報処理センター,³家庭科教育講座

e-Learningによる事前・事後学習を組み込むことで、限られた授業時間を効果的に使った小ユニット授業を行うことができる。ものづくりを題材にした体験型キャンプ研修を5つのユニットに分けて、写真や動画を使った事前学習コンテンツを作成した。ものづくりを題材とするような実習型の授業では、事前学習によって、実際の授業時間の短縮化が期待できる。学生の学習状況やレポート提出を管理できるので、教員による成績評価もしやすくなる。事前学習のコンテンツの閲覧は、選択型のオムニバス形式の授業のシラバスとしても活用が可能である。e-Learningを組み込んだ小ユニット授業を複数の教員で共同して実施することで、各教員の授業負担の軽減につながると期待できる。

キーワード: 反転授業、e-Learning、事前・事後学習、ものづくり学習、ICT、オムニバス

1. はじめに

大学における教育カリキュラムをどのように設計するかについては様々な考え方があり、分野によっても異なる。良い教員を育成しようと考えれば、教員側はより多くの学習内容を教えたいと考えて講義を出講しようとする。これに対し、意識の問題でもあるが、複数の免許を取得しようとする学生は、一般にはできるだけ少ない講義を受講して効果的に単位を取得しようとする傾向がある。たとえ良い授業であったとしても、選択する必要がなければ、受講する学生が少なくなってしまうことがある。また、CAP制のように半期・通年に受講できる総授業数の制限によって、受講したくても受講できない場合もある。教員側の負担を増やさないようにするためには、少ない授業時間で効果的な学習をさせるような授業設計をしていく必要がある。限られた授業で教育効果を上げる手法として、e-Learningが提案されている。近年、e-Learningを使った学習方法の一つとして、反転授業が注目されている。反転授業とは、説明型の授業をオンライン教材などで事前学習させて、従来の授業で宿題にされていた演習や応用課題を教室で行うという学習形態で

あり、授業と宿題が反転する学習方法である[1,2]。事前学習をうまく実施させることができれば、教員が教室で行う授業時間を効果的に活用できると期待されている。受講学生の学習意欲を半期15回の最後まで維持させる授業をすることが望ましく、そのためにはかなりしっかりとした授業設計をする必要がある。もし、3~5回程度の比較的小さなユニットの授業に分けることができれば、学習者に学習のゴールをよりわかりやすく説明することができ、授業の最後まで学習意欲を持続させる工夫がしやすくなると考えられる。そこで、内容がある程度独立している小ユニットの授業を組み合わせると一つの体系化された学習内容にするような授業の提案ができないかと考えた。ものづくりのような体験的な学習においては、学習内容をイメージさせておくことで、作業時間の短縮や活動できると期待できる。技術・家庭科において、ものづくり学習を組み込んだ防災教育の可能性を検討するために実施した体験型キャンプ研修[3-5]では、事前学習が有効な要素が多かった。キャンプにおけるテント設営は、経験者がいれば簡単な作業であるが、初めて経験する者にとっては、どのような手順で行うかがよく分からず、必要以上に時間を要してしまった。し

かし、事前に作業手順が把握できていれば、現地では簡単なマニュアルを参考にするだけでも設営が容易になる。器具や道具の製作や調理実習においても、事前学習によって作業工程を頭に入れてから実習をすることで作業時間を短縮できると期待できる。ここでは、ものづくりを題材とした体験型キャンプ研修の学習内容を、e-Learning を組み込んだ小ユニット授業で構成する方法について提案する。また、導入的な小ユニット授業を組み合わせたオムニバス形式の授業の可能性についても検討する。

2. 体験型キャンプ研修の小ユニット化

幅広い分野の内容を扱う複数の教員が交代で授業を行うオムニバス形式の授業は、授業を小ユニット化した組み合わせにできる可能性がある。ここで取り上げる教科横断型の学習は、複数の教員が担当する学習内容を組み合わせる方式であり、授業内容を小ユニット化しやすい。また、ものづくりを題材とした学習では、様々な工具や器具を扱う。そのため、工具や器具の使用方法に関する基礎的な知識を事前に確認しておくことは、実習を安全にかつ確実に行うために役立つ。基礎的な知識を自学自習する e-Learning の手法を用いた事前学習が有効であると言える。

ここで扱う体験型キャンプ研修は、防災教育の一つとして検討を進めたものである[3-5]。防災や復興に対しては様々な考え方があるが、必要とする物を工夫して製作して使用する経験を積み重ねることは、いざというときに自らの工夫で様々な状況に対応できる能力の育成に役立つと考えられ、防災教育の目的にも合致する。このような工夫して対応する能力は、非常時だけでなく、日常の様々な場面において自ら考えて臨機応変に行動できる能力「生きる力」としても必要である。また、野外のキャンプ研修の経験は、教員として子ども達に様々な指導をする上でも役に

立つ。その上、キャンプ自体に楽しい要素が多いことも重要である。

キャンプの内容は、実施場所や実施目的によって様々である。サバイバル的な要素の強い過酷なキャンプから、ピクニック感覚のレジャー的な要素の強い簡易なキャンプまでとても幅広い。ここでは、中間的な位置づけのキャンプとして、基礎的なキャンプにサバイバル的な料理を組み込んだ両方の側面を備えた研修を想定した。試験的に実施したキャンプ研修[3,5]の内容をもとに、半期15回の授業を5つの小ユニットに分割した。

① キャンプの基礎:

テント設営と、火起こし(薪・木炭)と簡単な調理(焼きそば)の組み合わせを扱う。

② キャンプで利用するテーブル・椅子作り:

コンクリートパネルを使った携帯型可能な組み立て式テーブル、段ボール箱を使った椅子作りを行う。

③ サバイバル料理・野外料理:

牛乳パックを使ったホットサンド・サバメシ[6](アルミ缶炊飯)という牛乳パックを燃料にした調理、大鍋炊飯・空き缶パンなどの焚き火(かまど)や携帯型屋外ガスコンロを使った調理を扱う。

④ ⑤ 保存食としての燻製づくり:

燻製器具作り(温燻用ダンボール箱スモーカー作り、熱燻用金属ボウルスモーカー作り)の器具作りと製作したスモーカーを使った各種燻製作り(かまぼこ、卵、チーズ、など)の2段階構成になる。温燻と熱燻の2種類に分かれる。

④⑤は温燻と熱燻に2つに分けられるので、合計5つのユニットになっている。上記のユニットの内容はそれぞれ独立した学習内容として成り立っている。それぞれの学習内容に対して、1)事前学習、2)実習、3)事後学習(レポート)の3つに分けることができる。

①～⑤の学習内容に順序性はなく、単独の学習としても成立する。そして、これらのうちの一部を組み

合わせるだけでも、キャンプ研修として実施できる。例えば、①と③の一部を組み合わせるだけでも、キャンプ学習としては成立する。

ここに示した授業構成は、宮城教育大学内(技術棟・生活科実験室)のものづくり学習の実習とエコキャンプみちのく(宮城県川崎町)を会場としたキャンプ研修の実践結果[3-5]を基にして設計をしたものである。実践した研修の段階では、事前学習を行うためのコンテンツがまだ十分ではなかったが、幾つかの内容は事前学習をしてからキャンプ研修を実施することができた。テント設営に関しては、組み立ての過程の動画学習を経て、大学内において事前実習を行った。キャンプ場では、ビデオ動画で組み立て手順のイメージができていた学生は、比較的てきぱきと作業を進めており、テント設営作業を難しいとは思わなかったようである。一方、事前学習がなく、当日初めてテントを組み立てた学生は、組み立て手順を示した簡単なマニュアルを見ながらの作業では、使用するテントのパーツがすぐにわからず、パーツの取り付けを間違ふ場面も多かった。しかし、一つのテントが設営できてしまえば、初めての学生であっても、同じ作業を繰り返す2つ目のテントの設営は比較的スムーズであった。テントの設営では、ロープワークも重要になる。ロープの結び方を知っている学生に他の学生の指導をさせた。事前学習や実際の経験の有無の違いは大きいと言える。

キャンプ場での宿泊実施を前提とした学習メニューではあるが、大学内においても、テント設営や簡単な屋外調理ができる場所を確保できれば、宿泊をしない授業としても実施は可能であると考えられる。

3. e-Learning による事前・事後学習の設計

実施したキャンプ研修で使用した資料や実施記録(写真や動画)を事前学習のコンテンツとして組み直して、事前学習のための教材を設計・制作した。以下、

事前学習と事後学習の流れに沿って順に示す。

3.1 事前学習

e-Learning を使った事前学習を受講者の立場としてみると、次のような作業をしていくことになる。

① ログイン

情報処理センター認証システムを使って、本学ユーザー名及びパスワードで認証作業をする。

② マイプロフィールの登録

初回に、必須項目を入力する(図1)。

※初回以後でも、随時、ナビゲーション/マイプロフィール(または管理/マイプロフィール設定)で内容の確認と修正ができる。

登録内容を送信すると、変更確認が登録したメールに届くので、指定された URL にアクセスする。



図1 マイプロフィールの設定画面

③ 受講する e-Learning のコース選択

ナビゲーション/コースから、受講するコースを選択する(図2)。



図2 コースの選択画面

④ コース登録

登録ボタンを押して(図3)、コースに入る。図4はコースのトップ画面である。受講者へのコンテンツ閲覧や課題の提出などの指示はこの画面で構成する(図4下)。



図3 受講のコース登録



図4 学習コンテンツの提示画面

⑤ コンテンツ(写真・説明・動画)による学習

選択するコースの内容を選んで閲覧して学習する。図5は学習コンテンツの例であるが、パワーポイント画面とその説明のノートを用意するだけで簡単にできる。画面左下のコントローラーで「マーク」をクリックすれば、次の画面に移動する。右側の

[OUTLINE]は提示している画面を示しており、見たいところにジャンプする Index となっている。右側の[NOTES]をクリックすれば、図6のように、画面に関する説明文を読むことができる。



図5 学習コンテンツの画面の移動



図6 学習コンテンツ(NOTE による説明の例)

図7に示すように、学習コンテンツを閲覧(学習)結果が各自の進捗状況として自動的に記録されるので、受講者・教員は学習状況を容易に確認できる。



図7 学習結果の記録

⑥ 事前学習結果のレポート

事前学習の結果をレポートとして提出する。「課題を追加する」をクリックして、レポート課題を入力する。図8は、ネットワークを介して Web 上でレポートを作成している画面である。この例では、わかったことや疑問などをまとめている。レポートを提出すると、図9のように提出にチェックが付き、受講者には提出結果のメールが届く(図10)。

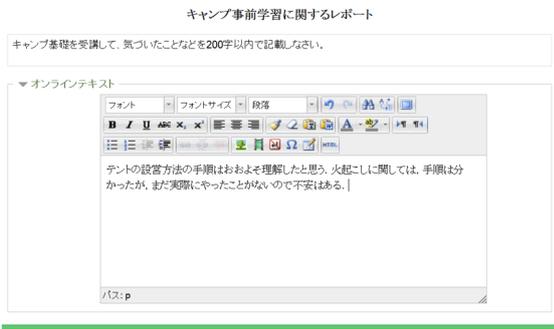


図8 事前学習レポートの作成



図9 レポートの提出結果



図10 レポートの提出結果の確認メール

⑦ 事前学習評価(小テスト・自己評価)

事前学習の結果は、コンテンツの閲覧記録として残る。必要な内容を閲覧(学習)することが目的であるが、学習内容を確認するための確認小テスト(図11)・自己評価リストなどを用意しておけば、さらに学習効果を上げることが期待できる。



図11 確認テストの例(○×選択)

3.2 体験型実習

事前学習に基づいた実習を行う。色々な実習があるが、事後学習として活動記録のレポート提出をさせる課題を出し、図12のように実習中に実習内容の記録(写真・動画)を並行させる方法が考えられる。この場合は、複数人でチームを作り、作業をする者と記録をする者に分かれて、交代で実習作業を進めていくことになる。ここで提示した授業の学習内容としては含めていないが、「写真や動画を使った授業コンテンツ作り」というような小ユニット授業を用意すれば、この学習の前に受講しておくことで、レポート作成まで組み込んだ学習をさせることができるようになる。



(a) 薪の火起こし



(b) 牛乳パックホットサンド作り

図12 実習の記録

3.3 事後学習（自己評価・レポート提出）

実習の評価については、自己評価および実習レポートの提出を事後学習として位置付けることができる。実習において獲得するべき知識を習得できたかを評価し、その上で、実習のレポートを作成する。レポートとしては、前述したように実習過程を写真や動画として報告する形式も考えられる。この場合、実習内容の報告自体が、次の授業の事前学習コンテンツとしても利用可能になる。実習内容を紹介する資料を作成するには、実習で学ぶべき内容がわかっている必要がある。事前学習コンテンツを閲覧しながら、どのように実習作業を進め、どのような記録を残したら良いかを考えさせる手法は、学習効果を上げる方法としても有用であると考えられる。事前学習で実施した確認テスト、ネットワーク上での文書レポートなど、色々な方法が提案できる。

3.4 成績処理

成績処理としては、自己評価および実習レポートの提出を事後学習結果として評価する。各小ユニット授業の評価を総合して、全体評価をする(図13)。評価においては、「評定」項目から閲覧や課題提出の進捗が一覧として確認できる(図14)。評定の付け方は、小テストは自動採点でき、レポートは教員が一覧から内容を確認して評点をつけることができるので成績処理の負担は少なくなる(図15)。事後学習のレポート提出などが全て終わった段階で、図16のような受講修了証明書を電子媒体として自動的に発行することができる。各小ユニット授業の修了証明書を集め終われば、授業の単位が取得できることになる。



図13 レポート結果の確認と評価

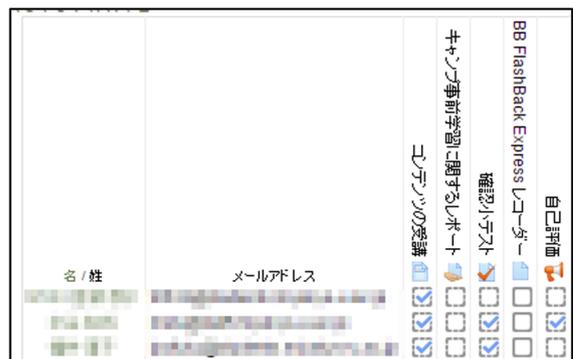


図14 コンテンツ閲覧と課題提出の進捗状況



図15 レポート評定



図16 受講修了証明書のバッジ

4. 事前・事後学習の効果

体験型キャンプ研修のテント設営のように、過去に経験したことがある実習であれば、比較的短時間で作業を進めることができた。写真や動画を事前に見ることでイメージを作っておけば、実際の作業が復習になる。e-Learning コンテンツはタブレットやスマホ表示にも対応しているので、実習時にも事前学習のコンテンツを閲覧しながら作業できるような環境を作ることができれば、実習はより簡単に進められるようになる。ネットワーク環境の無い屋外においても、小型の簡易サーバーを使うことで、コンテンツの閲覧は可能になる。事前学習の段階で、難しいと思われるところやわかりにくかったところを事前学習結果のレポートとして提出させておけば、教員は学生がわかりにくか

った点について重点的に説明を加えながら、実習を行うことができるので、対面授業の効率も上がると期待できる。

事前学習を学生が実施することが前提ではあるが、事前学習を効果的に利用することができれば、同一の予備知識を持った状態で学生を指導できるので、教員が学生に対面して指導する時間を短縮できる可能性がある。3回の授業設定では学習内容が不足する場合も、事前学習と事後学習を効果的に組み合わせれば、小ユニット授業にしていくことができると考えられる。仙台市消防局が実施している救命講習は、Web 上においた動画による事前学習と確認テストを受講することで1時間分の受講をしたと評価し、実際の講習時間を短縮している[7]。事前学習のために効果的なコンテンツを用意するかは授業者にとって授業準備の負担にはなる。特に最初の段階における負担感は少なくない。しかし、最初から完成したコンテンツを作るのではなく、授業実践を重ねながら、コンテンツを改良していくことで、少しずつ効果的な事前学習コンテンツにしていけば良いと考えている。

5. オムニバス授業の選択方法としての可能性

ここまで5つの関連する学習内容を小ユニットとして組み合わせる授業構成を事例として示したが、複数の教員が独立した内容を小ユニットの授業としてオムニバス形式で行うような授業形式にも活用できると考えている。震災後注目されている防災教育について考えて見ると、様々な学習要素がある[5]。キャンプ研修で実施したような屋外料理(サバイバル料理)以外にも、災害の発生する仕組みと避難の方法、応急手当などの救命講習[7]、防災に役立つ道具の使い方、…。様々な学習内容が挙げられるが、個々の学習内容はそれほど多くはない。また、学習に順序性がないものが多く、どこから受講しても構わない。個々の教員が小ユニット授業を担当し、通年授業の

時間や集中講義として実施し、学生がそれらを自由に組み合わせることで選択できるような授業形式が実施できれば、事前学習のためのコンテンツは、授業内容の紹介としても活用でき、小ユニット授業の選択にも活用できる。通常の授業のシラバスは、文章で提示されることが多いが、動画や写真などを使ったコンテンツを事前に確認することができれば、授業の選択がよりしやすくなる。事前学習をした段階で、小ユニット授業を選択することになり、学生は授業内容を理解した状態で履修することになるので、教員による対面授業もしやすくなると考えられる。

教養科目的な授業の在り方として、高校生を対象にした体験授業や公開講座などで扱っている内容の中には、小ユニットの授業として適用が可能なものもあるのではないだろうか。教員としても、15 回の異なる内容の授業を実施するよりも、小ユニットの授業を複数回実施する方が、授業準備や実施の負担を減らすことができると考えられる。大学の教員数が削減されている状況では、教員の授業負担を少なくすることも重要である。その意味では新しい授業形態の一つとして検討する価値はあると考えられる。

6. まとめ

ものづくりを題材とした学習に対して、e-Learning の手法を使った事前・事後学習を組み合わせることで、教員が実施する授業時間を短縮できる可能性を示した。ものづくりのような実習要素のある学習においては、授業前における事前準備として使用する器具や道具の確認、作業手順のイメージ化をすることが実習において有効であるので効果的な学習方法であると考えられる。小ユニット授業を複数用意して、それを組み合わせるようなオムニバスの授業が実現できるのであれば、教員の授業準備の負担も削減する新しい授業提案が可能になると期待できる。

なお、本研究は本学復興教育学創設室のプロジェ

クトの一つとして実施された。また、授業修了書の作成において、情報処理センター上山由果さんにご協力いただいたことを感謝する。

参考文献

- [1]長岡技術科学大学,メディア教育開発センター:学習者等の視点に立った適切な e-Learning の在り方に関する調査研究報告書(2007.3)
- [2]重田勝介:反転授業 ICTによる教育改革の進展.情報管理,Vol. 56,677-684 (2014)
- [3]小野寺泰子,水谷好成,鶴川義弘,福井恵子:調理器具作りを取り入れた教科横断型ものづくり学習の検討,日本家庭科教育学会東北地区会平成26年度(第37回)大会研究発表要旨,NO.10 (2014).
- [4]水谷好成,小野寺泰子:体験型研修で用いる段ボール椅子と組み立て式テーブルの製作,第32回日本産業技術教育学会東北支部大会講演論文集,pp.45-46 (2014).
- [5]水谷好成,小野寺泰子,鶴川義弘,福井恵子:屋外体験型研修とものづくりを組み合わせた防災教育,宮城教育大学教育復興支援センター紀要,Vol.3,pp.107-115 (2015).
- [6]国際サバメシ研究会:<http://www.sabameshi.com/>
- [7]仙台市消防局:応急手当 Web 講習;
<http://www.sendai119>.