

## 工業教育に「反転授業」を取り入れてみよう

拓殖大学名誉教授 山下 省蔵

### 1. はじめに

文部科学省は、2011年4月にまとめた「教育の情報化ビジョン」の中で、デジタル教科書の開発も含め、2020年度までに1人1台の情報端末が活用できる学校教育の実現を目指し、「学びのイノベーション」を打ち出した。

この学校教育の情報化は、学校を教師主導の教育の場から子ども主体の教育の場へと変換し、子ども一人ひとりに応じた個別学習や子ども同士が教え合い学び合う協働学習の場を強化する計画である。

つまり、学習の質を高めると同時に、誰もが情報通信技術（ICT）を活用してeラーニングなどにより、生涯にわたって自ら学び続ける資質を身につけさせることを目指していると言える。

最近話題となった佐賀県武雄市では、すべての小中学校に電子黒板を整備したり、タブレット端末を市内の小中学生全員に貸与する計画が進められている。また同時に、指導者である教員には、デジタル教科書の活用研修や電子黒板の使い方の研修も実施し、学校におけるICT活用教育の推進に取り組んでいる。<sup>①</sup>

その一貫として、「スマイル学習（ビデオ予習型授業／武雄式反転授業）」を導入し、市内の小中学校では2013年11月から算数や理科等の公開授業が実施されている。

ここでの「スマイル学習」の形態は、児童たちが各家庭で翌日行われる授業内容に関する動画をタブレット端末で見ながら自学自習で知識の習得を行う。翌日の学校の授業では、児童主体の教え合い、学び合いを中心に展開する授業形態が取られている。

児童たちは、タブレット活用の新鮮さもあり、自宅での自学自習にも意欲的に取り組み、わからないところは機器を止めてふりかえりながら自学できるので良いとの感想を述べている。今後の取組が期待される。

### 2. 「反転授業」とは

「反転授業」の概念は2000年代に入り欧米で主張されてきた。初等教育では、2007年にアメリカのバーグマンとサムズが、自分の講義を録画して授業前に各自自宅で視聴させ、その後の授業では「理解度チェックや個別指導やプロジェクト学習（課題解決型学習）」等で指導する授業実践を「反転授業（Flipped Classroom）」と呼んだことが始まりである。

彼らは、授業で生徒たちが教師を必要とするときは、勉強につまずくなど、個別に手助けしてほしい時であり、単に教師が大勢に向けて喋るだけなら特に教室で対面する必要はないと言っている。

つまり彼らは、授業に先立ち理解しておく必要がある内容のビデオを生徒たちに宿題として

見させ、自学することを課し、理解できなかった内容等については、授業の始めに個別にフォローするという手法がとられていた。

この実践は、授業を欠席した生徒たちのためにも役立ち、講義動画をインターネットで配信し、生徒がいつでもアクセスできるように発展した。

この「反転授業」の実践については、2011年頃から東京大学の山内祐平准教授らが国内での「反転授業」の普及に務めており、バーグマンとサムズの共著「反転授業」の翻訳本を出版している。<sup>②</sup>

わが国でも「反転授業」の関心は高まってきており、市レベルの取組として前記した武雄市があるが、個人的には宮城県の富谷町立東向陽台小学校、近畿大学付属高校、北星学園などで取り組みが始まっている。

その実践は、児童に1人1台のタブレット端末を与え、短時間動画を見させて、その内容を理解してノートにまとめてくることを予習として課し、授業中は児童が互いに学び合う形式で行われているのが一般的である。

従来からの講義形式の授業では、一般に「内容理解」や「記憶」に時間を費やし、難易度の高い「応用や創造」などの発展的課題は省略するか「後で考えてみなさい」などと突き放す傾向があった。

これを反転し、単なる記憶や理解すべき内容は自ら家庭で自学自習させ、教室では難しい応用や発展的課題などを取り上げ、みんなで課題解決に取り組みながら創造力や応用力などを習得させるとの考え方に基づいている。そこで学校の授業では、家庭での自学自習の成果を基に、先生の個別指導やグループ指導を受けながら、クラスメイトとの協働学習や討論等により、個々の生徒の創造性や応用力などの育成を目指した発展的な学習を深めることをねらいとしている。

### 3. 「反転授業」のやり方は多様である

一般的に教育方法は、教育内容や生徒や学校や地域等の実態や特質により、多様な方法が存在すると考える必要がある。

つまり、「反転授業」とは、教師に焦点を置くのではなく、学習者と学習内容に焦点をあてる考え方で、その手法は多様である。

つまり「反転授業」は、多くの先生方が自由にかかわり改良していけるオープンな教育方法であると言える。

前述したバーグマンとサムズは、生徒たちがテストではよい成績を修めてきたが、学ぶべき本質的な概念は真の意味で習得していないことに気づいたと述べている。そこで彼らは、個々の生徒のニーズに応じられるように、自分のペースで確実に学習内容を習得してから着実に先に進んで行く「反転型完全習得授業」をICTを活用し実践している。

その手法を以下に紹介する。

「反転授業」の展開の導入部では、教師は本時の授業で個々の生徒の活動内容を理解し、必要な生徒には指示したり質問に受け答えする必要がある。つまり教師は、授業の導入時に、個々の生徒の多様な活動に適時適切に対応できる能力が求められる。

さらに、教育の主眼を教師から生徒に移すために、教える場であった「教室」(クラスルーム)を学びの場である「学習空間」(ラーニングスペース)と呼び、学校の間が「教わる」でなく「学ぶ」場としての存在であることが強調されている。

さらに、自学自習にあたっては、すべての生徒にビデオ活用の学習が最適とは限らず、教科書のテキスト教材や実験実習教材やインターネット検索による調べ学習など、その学習手段の決定は個々の生徒にゆだね、自分はどうすれば一番よく学べるかを発見させ、学びの選択肢を

与えることで、学習に対する当事者意識の育成が大切だとしている。

また、学習成果の評価法としては、当初は各単元の確認テストだけで行っていたが、現在はこれ以外に個々の生徒の希望により、「口頭発表」、「パワーポイントによるプレゼンテーション」、「作成したショートビデオによる発表」、「論文・作文」やその他「生徒自身が考案した手法」を自由に選択させるなど、評価法にも工夫が見られている。

#### 4. 工業の専門科目への導入

前述したバーグマンとサムズの「反転型完全習得授業」の実践は、普通教科の化学や科学の担当教師として、30人程度の一斉指導の改善充実から生まれた実践であり、専門科目の一斉指導の改善充実にも活かすことができる。特に、少人数による専門科目の実験・実習の指導では、提案されている「反転型完全習得授業」が活用できると考えている。

一般的に工業に関する技術や技能は、頭で理解するだけでは不十分で、実際に実験し実習等による体験により、疑問を持ち、調べたり、分析したりする実体験を通して、概念知識を構築していくことが理想である。

そこで、工業の専門科目の指導でも「反転授業」を導入することで教育効果が期待できる場面は多くある。その一例として、「実習」や「工業技術基礎」の導入時の活用について紹介する。

ここでは、実教出版の検定教科書「工業技術基礎」の「事故防止と安全作業」と「知的財産とアイデアの発想」を事例とし、その展開手法について考えてみたい。

「反転授業」では、まず生徒の家庭での自学自習の習慣の確立が前提となる。

試験前ぐらいしか自学自習の習慣がない生徒達にとっては、「反転授業」の導入により、日常的に自らの学びの必要性を自覚し、学びへの

興味関心が高められると考える。

ただ、情報環境の整っていない家庭も多いと思われるので、その場合は家庭学習に代えて放課後校内の情報設備を自由に解放し、事前に自学自習させる「反転授業」を推進すればよいと考える。家庭にパソコン等の情報機器がある生徒には、必要な教材をメモリーカードやDVD等に収録して貸し出せばよい。

ここでは、自学自習用の教材は、文科省が開発したDVD教材や教科書会社から発売されているDVD教材を活用する「反転授業」の手法を紹介するが、映像教材を活用しなくとも、「教科書のページを指定する」手法で、「反転授業」として事前の自学自習課題とすることも考えられる。

#### 事例1 実習における事故防止と安全作業

ここで自学自習用に活用するDVD教材は、2003年に私もかかわって開発したものである。その内容は、生徒が基礎的な知識と技術を容易に習得できるように、説明文・図・写真又は動画クリップで、分かりやすくビジュアルに表現している教材で、「反転授業」に活用できると考えた。

このソフトは、文部科学省が高等学校の専門教育に関する各教科のコンテンツ開発を目指し、現場の先生方と財団法人コンピュータ教育開発センターの協力で開発したもので、現在は「独立行政法人教員研修センター」のホームページから閲覧し活用できる。(ホームページ上で、研修教材→デジタルコンテンツ研修教材→高等学校専門教科コンテンツから)<sup>③</sup>

ここでは、実習の導入指導を「反転授業」で行うことを想定し、「工業科」のコンテンツ「実験・実習の安全教育」の一部分をeラーニングで自学自習させることを想定した。同時に活用する検定教科書は、実教出版「工業技術基礎」のP.25からP.28までの「事故防止と安全作業の

心がまえ」である。

このように、インターネット教材と教科書を併用して自学自習させ、大切と思う事項をノートに事前にまとめさせる。まとめる各自のノートの左ページには、自学自習して自分が大切と思う内容を書き留めさせる。

授業では、自学自習してきた「事故防止と安全作業の心がまえ」について、グループごとに事故防止と安全作業のポイントについて各自の発表とその根拠を議論させる。その議論の内容は、自学してまとめたノートの左ページの内容と関連する右側の位置に各自でまとめさせる。

次にクラス全体の場合では、各グループの代表が班でまとめた要点を発表し合い、全員で意見交換をさせ、課題を整理させる。

最後に、担当教師が各グループのまとめや出てきた疑問や質問に答えた後、全体のポイントを整理してまとめる展開である。

また、教科書「工業技術基礎」P.19の「アイデアの発想訓練、1枚の厚紙からできるだけ高いタワーをつくる」の課題例では、各自が「反転学習」により自宅で事前に試行させ、授業では各自がその結果を持ち寄り「ブレインストーミング」などの手法を活用して新しく考案した方法を出し合い、その結果を基に共同作業により、さらに構想を高めさせる授業展開が考えられる。

## 事例2 オープン教材の活用

学校や家庭においてコンピュータやインターネットの普及が進み、教科書会社や教育機関が制作した教材だけでなく、教師がオープン教材を作り、自ら授業に用いたりインターネット上で公開する事例も見られる。その中から優れたオープン教材を見極め、著作権に配慮しながら、その活用により授業改善を推進すべきである。

特にアメリカでは、大学によるオープンコースウェアの公開や非営利組織によるオープン教

材の開発が進んでいる。その代表格である大規模公開オンライン講座「ムーク」(MOOC:Massive Open Online Course)に関連して、日本オープンオンライン教育推進協議会(JMOOC)が2013年10月に発足し、日本版「gacco」が、2014年4月から開講している。(http://gacco.org 参照)<sup>④</sup>

この「gacco」の講座は、誰もが無料で受講でき、多様な学習ニーズに対応できるように、多彩な講座が多くの大学の先生方の協力で開講されている。さらに講座によっては、後半は担当講師の大学に向いて、講師と受講者同士が対面して学び合う「反転学習コース」も有料ではあるが設けられている。

実際に「gacco」の講座受講手続きをしてみた。手続きは簡単で、インターネットで自分のメールアドレスとパスワードを挿入すれば手続きは完了し、希望する講座が無料で受講できた。講座の受講体験は、学校教育におけるICTの活用法や反転授業のソフト開発手法などの習得にも役立つと考え、紹介した。

## 参考資料

- ① 武雄市ホームページ
- ② バークマン・サムズ共著「反転授業」  
監修 山内祐平・大浦弘樹、訳 上原裕美子  
KKオデッセイコミュニケーションズ発行
- ③ 財団法人教員研修センターホームページ
- ④ 日本オープンオンライン教育推進協議会(JMOOC)日本版「gacco」ホームページ