

1 はじめに

近年の景気回復による経済成長は著しく、厚生労働省による平成 26 年度「高校・中学新卒者の求人・求職状況」取りまとめによれば、国内全体の高卒求人は前年同期比で 38.4%も増加しており、愛知県内のみに限れば求人倍率は 1.91 倍にも及んでいる。その後の調査によると愛知県内の求人倍率はさらに上昇し 2.25 倍にも達している。この数字は工業高校以外の普通科高校なども含まれており、工業高校に限定した場合、この数字はより大きな値となると思われる。

増加傾向にある求人の中でも、特に目を引くのは愛知県を支える産業である自動車・航空宇宙産業の大企業である。これらの大企業の求める技能や知識レベルを確保し、全体の到達度の底上げをすることで、生徒にとってより良い進路へのサポートをするべく、新たな教材作りへの取り組みを始めることとした。

2 理想モデルの模索

先述のように、増加する求人数に対応すべく、全体の到達度の底上げをするためにはどうすればいいのかについて検討した。

中でも非常に有益な情報源となったのは、本市において、新技術の進歩・産業の進展に伴う教科内容の充実及び、教員の資質と指導力の向上を目的として行われている産業教育研修制度の活用であった。私はこの制度を利用し、実在する企業において、始業から終業まで従業員の方々と共に製造に携わった。その中で高卒就職者の技能や知識レベルについて聞き取りを行った。印象的な話としては、「教科書の知識を暗記しているだけでは、実際にモノがどのように動くかを想像できず不良を出すことが多い。」というものだった。

この、印象的な話を踏まえて、従来通りの教科書のみを用いた授業にプラスで視覚等を介して、感覚的な理解を促すような教材を新たに開発し、授業を行うことで理論と感覚の両立した理解に繋がるというような図 1 の理想モデルを考えた。このモデルを基本的な考え方として、視覚的な教材

を用いた授業について実践をすることにした。

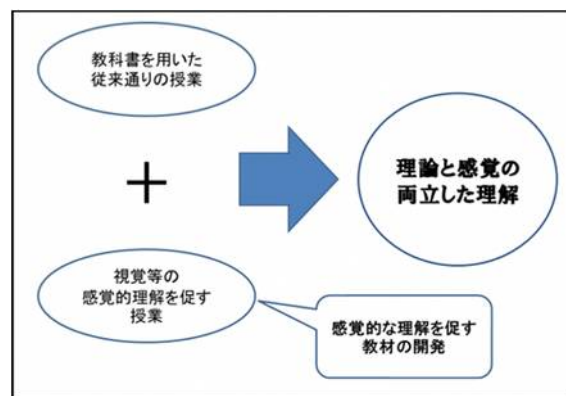


図 1

3 実践①

実践にあたっては写真やアニメーションを投影する形ではなく、実際に生徒が手で触って感じるができるものにこだわることにした。題材は、企業の方と話している間に出た意見の一つとして、測定器の読み方があやふやになっているというのがあったことと、実践の取り掛かりとして、製作が容易であるということからノギスの使用方法についてスポットを当てることにした。

ノギスは長さを 100 分の 5 ミリメートル単位まで精密に測定する測定器であり、その測定範囲は外側測定・内側測定・深さ測定・段差測定などの多岐にわたるため、ものづくりにおいて欠かすことのできない基礎的な測定器である。しかしながら、実際にノギスによる測定について聞き取り調査を行ってみると企業の方の指摘通り、稀にノギスによる測定方法をマスターしていない生徒がおり、0.05 mm までの測定精度を出せていないことが分かった。そこで、今までの指導のなかでどのような部分がわからなかったのかについて聞くことにした。すると、実習などの授業のなかで、実際にノギスを用いて指導を受ける際にノギス自体が小さいため口頭で指示を受けても、どの線を読んだらいいかわからない。という回答があった。この解答をもとに、問題点を検討した結果、教員側の視覚と、生徒の視覚が共有できていないことが問題ではないかという考えに至った。

この考えをもとに設計方針を定めた。まず、教員と複数人の生徒が視覚的な感覚を共有することができるということ。なおかつ、ノギスという測定器の模型としての精密性が求められるということ。この条件をもとにして設計を行った。まず、材料としては、加工性、強度、携帯の容易さなどからMDF (medium density fiberboard) という成型板を使用し、PC上で作図したデータをもとに、レーザー加工機 (LaserPro C180) を用いて加工した。また、教室や実習室での使用を想定し、裏面にマグネットテープを貼り付けることで黒板やホワイトボードに張り付けた状態で目盛りを動かすことができるようにした。



図 2

この模型を使用したうえでこれまでの授業の中で、ノギスの使用方法を十分に理解できていなかった生徒に対して聞き取りを行うと、同じ模型を視覚的に共有しながら解説をすることによって理解が促進し、ノギスの読み方を効果的に習得できていることがわかった。この結果から、今回は取り掛かりとして、製作が容易なものから挑戦してみたが教育的な効果は十分に存在すると考えられる。したがって、より複雑で本格的な内容について実践を行うこととした。

4 実践②

先述の通り、実践①で行ったノギスの模型よりも複雑で本格的な内容についての教材作りを行った。題材は機械設計の中の単元のひとつである歯車について実践を行う事とした。歯車はいくつかの歯車を組み合わせて作った歯車列を用いて必要な回転速度に落として利用され、中世ごろから現代まで重要な役割を果たしている。しかしながら、教科書の中に記されている歯車伝動装置中の減速歯車装置において、歯車列の減速比はイラストと公式によって描かれており、実際に歯車が別の歯車へと回転を伝えていき、減速する状態はイメージで補うしかない。この状態をより視覚的に理解しやすくすることを狙い模型の製作を行った。

今回の設計においても、生徒が手で触って感じることができるものであり、視覚を共有できるということと、模型としての精密性に重点を置いた。また、教科書の例題に示されている設定値と同じ

ものとすることで授業内容との関連性を深め、設計製作を行った。この際に軸間距離などの値についても、実際に計算をして求めることで、リアリティを増す工夫を行った。歯車については、動力を伝える相手の歯車を駆動させる駆動歯車と、駆動歯車から動力を受け取る被動歯車の2種類に分類をして塗装を施すこととした。駆動歯車には赤色、被動歯車には青色をそれぞれ塗装することで、公式を用いて計算をする際に赤、青の色付けをしてイメージ化しやすくすることを狙った。また、1の歯車板にはハンドルを取り付けて生徒自らの手で駆動できるようにするとともに、回転数のカウントがしやすいように、6の歯車板には、中心から径方向に向かって片側のみに対して黒の実線を描いた。

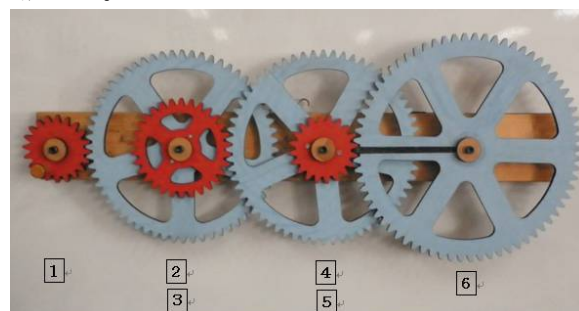


図 3

その後実際に授業を行い、日ごろの授業と違うと思った点についてアンケート調査を行ったところ、多くの生徒が本テーマのねらいである、感覚的な理解に関する解答を残しており、今回の実践がねらいを達成できていることが感じられた。

5 まとめ

一般的に、図や模型を用いた教育方法は重要であるとされている。しかしながら普通科目と比較して数の少ない工業科目の図や模型は大変少ない。たとえ、流通していたとしてもプロジェクター等で投影される2次元のものであったり、非常に高価であったりと購入することは難しい。そういった状況の中で教材を作成していく中で、工業教育における感覚的な理解の重要性を強く感じるとともに、感覚的な理解を促進する質の高い教育を行うためには、今回の実践のように教員自らが教材を作成する必要があることが分かった。この取り組みは、当初の目的である理論と感覚の両立した理解はもちろんだが、それとは別に生徒たちに教員が自らの手で製作した教材を使い授業を行うことで、ものづくりに対して前向きな印象やより深い思考をさせるきっかけとなることも今回の研究を通して分かった。この経験を活かして、今後の人材育成をより良い環境の中で行えるように、理論と感覚の両立した理解を促進する教材作りを継続していきたい。