

特集 《パテントコンテスト及びデザインパテントコンテスト・知財教育》

# 理想の知財教育をめざして （教材開発及び実践と展開）

～知財で、ひとつくり 国作り～



愛媛県立八幡浜工業高等学校 教頭 内藤 善文

## 要 約

三十年前から工業高校の教育の中に「発明教育（造語）」を導入すべきだと提唱してきた。理想的な知財教育をめざして独自に開発し蓄積してきた先駆的な教材を、平成13年より実験的に授業展開（学校設定科目「知的財産」など）をしてきた経緯を紹介する。制度や出願方法についても教えたが、特筆すべきは「創意工夫演習」である。全国どの学校現場でも実践可能な教材として開発した。それは、小・中・高校以外に大学や企業でも活用できる教材群である。具体的には、「ミウラ折りの体験」、「針金で新型ゼムクリップなどを創作させ、IPDL 検索させることで権利について学習する演習」などである。また、平成14年にはひらめきを数値化できる「紙タワー」教材も開発し、現在、「紙タワー甲子園大会」を開催している。また、パテントコンテストにおける成果、ひらめきの原理を分かりやすく生徒に教える独自教材、文部科学省検定済教科書執筆内容について紹介する。

## 目次

- 1 はじめに
- 2 三十年前に「発明教育」の必要性を提唱
- 3 学校設定科目「知的財産」の実践
  - (1) 法的根拠
  - (2) 経緯
  - (3) 目的
  - (4) 教育目標
  - (5) 教材開発の経緯とその普及活動
  - (6) 教育内容（シラバス）
  - (7) 評価
  - (8) 成果
  - (9) 今後の展望
- 4 展開その1（パテントコンテスト及びデザインパテントコンテスト）
  - (1) 平成16年度（愛媛県立今治工業高等学校）
  - (2) 平成18年度（愛媛県立今治工業高等学校）
  - (3) 平成20年度（愛媛県立今治工業高等学校）
  - (4) 平成21年度（愛媛県立今治工業高等学校）
  - (5) 平成24年度（愛媛県立新居浜工業高等学校）
- 5 展開その2（紙タワー甲子園大会の立案から開催まで）
  - (1) 紙タワーとは
  - (2) 紙タワー甲子園大会の内容
  - (3) 第1回紙タワー甲子園大会
  - (4) 第2回紙タワー甲子園大会
- 6 新しい教材の開発その1（内藤モデル）
  - (1) ひらめきの原理

- (2) 睡眠による脳内の知識（情報）の整理
- (3) 内藤モデル
- 7 新しい教材の開発その2（実社会と教育機関の違いを教えるモデル）
- 8 新しい教材の開発その3（知識量と問題解決能力について教えるモデル）
- 9 新しい教材の開発その4（文部科学省検定済教科書の執筆）
- 10 おわりに

## 1 はじめに

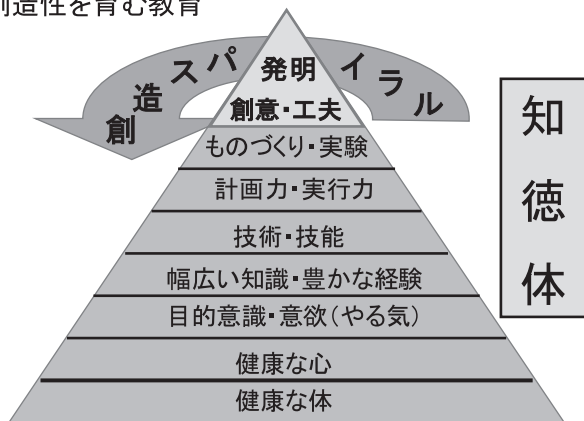
ここ数年間、景気が低迷する中、大企業の経営不振など目に見えて日本の国力が落ちてきていることは明白である。私は、国民が「ものづくり」をおろそかにした結果ではないかと思っている。従来のような既存の技術の伝承によるものづくりも大切であるが、何も無いところからより高い価値を生み出すものづくりが肝要である。今までにない新しい発想による技術開発や製品製造がいかに大切であるかを、国民ひとりひとりがやっと身に染みて認識しはじめたと思っている。例えば、世界中で購入されているスマートフォンは、主にアメリカ製と韓国製である。ところが、使われている部品は日本製品が多い。これは、正に知的財産の世界で日本が劣勢に立たされている証であり、取り残

された状況であろう。「そのうち景気が回復し、なんとかなるさ・・・」などと無責任なことを言っている場合ではない。一人の国民として、また教師として、国の現状を憂えている。「日本国をどげんかせんといかん・・・。そのためには、国をあげて知財教育をするしかない！」と確信している。

ところで、「知財教育」とは、「法律や制度に関する知識、権利を取得するテクニック、訴訟事例を知り対応できる力を身に付けさせる教育」と一般的に認識されているようである。確かに、大学の一部の学部や、専門教育機関などでは、現場に直結した即戦力を身に付けさせるために熱心な教育実践がなされている。専門家人材育成は喫緊の課題とされ、重要である。しかし、それが「知財教育」全てではない。高校生以下の児童・生徒に対しては、そうした高度な専門教育を施す必要はなく、むしろ、「新しいものを創造しようという気概」を身に付けさせることが何よりも重要であろうと思っている。以下に紹介する事例は、十年以上の歳月を掛け、高校生に向き合い、教室で知財教育を実践し、試行錯誤して生まれた教材であり、教育システムである。

私が提唱する「知財教育」は、「知財権教育」ではない。学校現場で、野球部員の生徒が甲子園を目指して日夜厳しい練習をすることで人が育つように、また、厳しい受験勉強をとおして人が育つように、知財をとおして人を育てる教育を「知財教育」と定義したい。提唱する教育が広まり、やがてはすべての国民に等しく知財の力と、高い発想力が身に付く教育がほどこされる時代が来ることを期待している。

創造性を育む教育



知徳体ピラミッドと創造スパイラル

創造にいたる過程	必要な力
課題や問題を見つける（発見する）	発見力
↓	
解決策を思い付く（発想する）	発想力
↓	
やってみる（実行する）	実行力
↓	
形にする（具現化する）	具現化力

創造にいたる過程（身に付けさせたい力）

2 三十年前に「発明教育」の必要性を提唱

教員に採用された昭和56年から「発明教育（造語）」を工業教育に入れるべきだとして、独学で勉強し、当時の発明学会（民間団体）の会員になるなど、様々な活動をしてきた。また、生徒と共同研究した「人工筋肉（最終的にブリジストンが権利を取得）」を特許出願し、その教材化を図るなどしてきた。周囲から、「学習指導要領」以外のことはしてはいけないという指摘があり、断念したが、発明教育の必要性をずっと訴え続けてきた。その後、平成13年に福岡県の籠原裕明先生（元福岡県立小倉工業高等学校長）と出会い、指導していただきながら、文部科学省、本県教育委員会や特許庁とも相談の上、学校設定科目「知的財産」の実施にいたった。その他、弁理士会様にも随分御世話になり、パテントコンテストをとおして生徒が権利を取得することができた。

3 学校設定科目「知的財産」の実践

(1) 法的根拠

「高等学校学習指導要領（平成21年3月告示）」第1章総則 第2款各教科・科目及び単位数等 4 学校設定科目に「学校においては、地域、学校及び生徒の実態、学科の特色等に応じ、特色ある教育課程の編成に資するよう、上記2及び3の表に掲げる教科について、これらに属する科目以外の科目（以下「学校設定科目」という。）を設けることができる。この場合において、学校設定科目の名称、目標、内容、単位数等については、その科目の属する教科の目標に基づき、各学校の定めるところによるものとする。」とある。つまり、教科「工業」の中に、学校が独自に「知的財産」という科目を設置してよろしいということである。なお、前の同指導要領（平成11年3月告示、14年5月、15年4月、15年12月一部改正）でも同様に「学校設

定科目」を設けることができるようになっていた。

## （2）経緯

平成13年度に勤務していた愛媛県立松山工業高等学校において、特許庁主催「産業財産権標準テキスト（特許編）の有効活用に関する実験協力校」事業に参加し、知財に関する授業の実践を開始した。この年に、1年かけてさまざまな教材を開発した。平成14年度には教材が整い、現在まで、毎年、受け持った授業（「課題研究」、「知的財産」、「情報技術基礎」など）の中で講義を続けてきた。平成14年度に異動した先の愛媛県立今治工業高等学校でも同様に講義を続けた結果、平成19年度より電子機械科1クラスを対象とした学校設定科目「知的財産」1単位を教育課程に位置づけることとなり、本格的な授業を開始した。この学校設定科目は、平成22年度まで4年間実施された。平成23年度以降は、その内容は、「工業技術基礎」の中に取り入れられて続行されている。また、平成25年度からは、新学習指導要領準拠の実教出版「工業技術基礎」（後述）を活用して継続される予定である。

## （3）目的

目的は、「産業財産権を中心とした知的財産の基礎的・基本的な知識や特許情報検索などの技術を習得させ、現代社会における知的財産の意義や役割を理解させるとともに、産業の発展を図る創造的な能力や実際に活用する能力と態度の育成を目指す」ためである。教育内容の特色としては、机上で実践可能な「創意工夫演習（造語）」（発想→スケッチ→アイデア作品製作→評価→発奮）という独自の「創造性育成と意欲育成のための教材」を開発し、実践を重ねている点である。（後述）これらの実践活動の内容を報告することにより、知的財産創造立国実現に向けた、専門高校のみならず広く教育の場における「豊かな未来を切り拓くことのできる人材育成」の一助としたい。

## （4）教育目標

教育の目標として掲げた4点を以下に示す。学習指導要領に準拠した教育課程の中に、知財のエッセンスを少し加えるだけで、今までにない中身の濃い教育内容となり、教育効果が格段に上がる。

- ① 「課題解決に向け考え抜く力」の育成
- ② 「新しいものを創り出す豊かな発想力」の育成

- ③ 「創意・工夫する意欲と力」の育成

- ④ 「ものづくり力」の育成

## （5）教材開発の経緯とその普及活動

前述のとおり、私が平成13年度に独自に生み出した発想訓練の教材「創意工夫演習」には、「日本古来の折り紙も発明のヒント（ミウラ折りの体験）」、「紙片でペンを保持する演習」、「組合せ演習（「AとBとCで」：砂糖・マドラー・ミルクを組み合わせたアイデア製品を開発する演習）」、「要素分解・再構成演習（「新商品アイデア歯ブラシの開発、アイデアはさみの開発）」、「針金で新型ゼムクリップ（その他、アイデア紙コップ、アイデア附箋など）を創作させ、IPDL検索し、権利について学習する演習」などがある。また、平成14年8月には「紙タワー」教材も開発した。一連の教材の一番大きな特長は、教室で一斉授業ができる点である。もう一つの特長は、費用があまり掛からず、準備にそれほど労力が掛からない点である。これらの点は、普及させるための大切な要素である。

「課題を与え、発想させ、アイデアスケッチをさせ、すぐさま机上でものづくりを実践させる。更にIPDLで検索させて、権利化までの一連の流れを教える。」という教育手法は「NAITO式（内藤式）知財教育法」として整理され、平成19年11月10日に山口大学で開催された日本知財学会知財教育分科会第5回知財教育研究会において、また、平成20年6月28日に日本大学で開催された日本知財学会第6回年次学術研究発表会などで発表された。こうした机上で簡単にできる創造性教育及び知財教育の手法が、最適な教材として全国に広まって定着するように、文部科学省所管の独立行政法人教員研修センター主催の「産業・情報技術等指導者養成研修」での講義、執筆活動、講演、時には公開授業などの活動を展開してきた。その結果、平成25年度から実施される新学習指導要領に準拠した文部科学省検定済教科書「工業技術基礎」に、開発した教材が記載されるなど、徐々に広がりつつある。

## （6）教育内容（シラバス）

教育内容（シラバス）を表1に示す。また、このシラバスに準拠した毎時間の授業計画の一部（授業の板書計画）を5～6頁に示す。また、指導案例（100分授業）を表2に示す。私の実践は1単位であったが、2単位以上が理想である。制度に関する講義もあるが、

前述のとおり、特色である創造性を高める教育を中心に報告する。

### ア テーマ「2 人間とものづくりと発明（2）先人に学ぶ」

エジソン、松下幸之助、本田宗一郎などの発明家の偉業を映像で紹介し、興味付けをする。



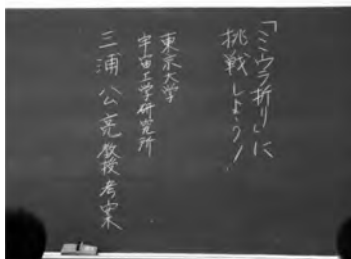
市販されている DVD の例



教材研究の例

### イ テーマ「4 創造力の源と学習（2）発想とものづくり（ミウラ折りの体験）」

身の回りのものの中に、知財のヒントが隠れていることを教えるための教材である。日本古来の折り紙が、衛星の太陽電池パネルに応用されていることを教える。



授業における板書



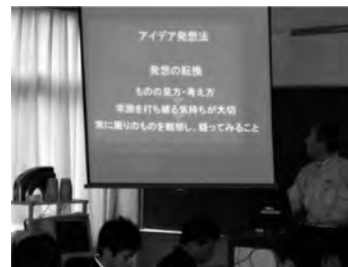
ミウラ折りを体験する生徒



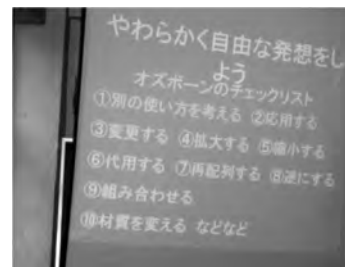
大修館「新現代文」より

### ウ テーマ「5 発想技法」

生徒を指導する中で、自由闊達にアイデアや意見を出させるため、ブレインストーミング、KJ法を実践的に教える。また、「意見や考え（アイデア）を整理し、集約する」手法として優れているマインドマップも教え、身近なテーマで訓練し、平素から活用できるように指導した。また、「創造とは何か、創造力を高めるためにはどうすればよいか」というテーマで、脳からアイデアが出る原理を学ばせたり、オズボーンのチェックリストなどの簡単な発想技法に関する講義をする。



自由な発想が大切と教える



オズボーンのチェックリストを教える



生徒のアイデアを紹介する

教科	○ 業	科 目	知的財産	単位数	1～3単位
学科	○○○科	学 年	○学年	履 修	必履修
学習目標	産業財産権を中心とした知的財産の基礎的・基本的な知識と技術を習得し、現代社会における知的財産の意義や役割を理解するとともに、産業の発展を図る創造的な能力や実際に活用する能力と態度を身に付ける。				
学習内容	学習項目		評価規準【評価の観点】		
	1 オリエンテーション (1) 何を学ぶのか (2) 社会が求める人材 2 人間とものづくりと発明 (1) 人類の進化と発明 (2) 先人に学ぶ (3) 先輩に学ぶ（パテントコンテスト入賞例） (4) 身の回りの発明品 3 知的財産権制度の基礎 (1) 産業財産権のいろいろ 4 創造力の源と学習 (1) ものづくりと数学 (2) 発想とものづくり（ワザ折りの体験） 5 発想技法 (1) 常識を打ち破る 脳からアイデアが出る原理 ブレインストーミング (2) 発散技法 ア 強制連想法 オズボーンのチェックリスト演習 イ 自由連想法 マインドマップ演習 ウ 要素分解・再構成法 エ 発明家やクリエイターの発想法に学ぶ エジソン、宮崎駿など (3) 収束技法 ア KJ法 (4) バイオメティクス（生体模倣） 6 創意工夫演習 (1) 紙片で ペンを保持 (2) 紙タワーの創作 (3) 組合せ演習（AとBとCで） (4) アイデアはさみ（歯ブラシなど）の開発 (5) 新型ゼムクリップの開発 7 特許電子図書館 (1) テキスト検索 (2) 自分の発明を探そう（ゼムクリップ） 8 専門家に学ぶ (1) 創業者の発明人生（企業経営者） (2) 弁理士に学ぶ（弁理士） (3) 企業の知的財産管理（企業知財管理者） 9 総合演習 (1) 自分で考えた発明を出願するには（模擬） 10 日本の知的財産 (1) 日本の未来を創る (2) 私たちの進む道 11 1年間のまとめ		1 学習内容を理解する。【D】 求められる人材を知る。【D】 2 人類の進化とものづくり・発明の関係を理解する。【D】 特許になる発明とは何かを理解する。【D】 3 産業財産権には、特許権、実用新案権、意匠権、商標権があることを理解する。【A・D】 4 創造力を高めるためには学校での学習活動が大切であることを知る。【B・D】 5 新しいアイデアを創出する手法と意欲を身に付ける。【A・B・C・D】 ・脳からアイデアが出る原理を理解する。【D】 ・ブレインストーミング、オズボーンのチェックリスト、マインドマップを理解し、活用できる。【A・B・C・D】 ・要素分解・再構成法を理解し活用できる。【A・B・C・D】 ・ヒット商品開発秘話を知り、ものづくりの意欲を高める。【A・D】 ・KJ法を理解し、活用できる。【A・B・C・D】 ・バイオメティクスを理解する。【A・B・D】 6 発明・創意工夫する意欲を身に付ける。【A・B・C・D】 ・発想技法を実践で活用する。【A・B・C・D】 ・粘り強く挑戦する意欲を身につける。【A】 7 特許情報に関する基礎的な知識を身に付ける。【A・D】また、特許電子図書館で簡単な検索をする。【A・C】 8 願書、特許請求の範囲、明細書、図面、要約書の書き方を理解する。【D】また、起業について理解する。【A・D】日本の知的財産戦略や特許戦争について世界の現状を知る。【A・B】 9 権利取得の意欲を身に付ける。【A】 ・出願の基礎知識を身に付ける。【B・D】 10 発想豊かでものづくりのできる企業人を目指す意欲を身に付ける。【A】 11 一年間のまとめ。【A・B・D】		
観点	【A】関心・意欲・態度 【B】思考・判断・表現 【C】技能 【D】知識・理解				
評価対象	教師の観察による評価、ノート、感想文、小テスト、定期考査、ワークシート、レポート、作品、出願書類（模擬）、ポートフォリオ、発表、出席状況の総合評価				
教科書	文部科学省検定済教科書「工業技術基礎」（7実教 工業301） 「産業財産権指導カリキュラムと指導マニュアル」（独立行政法人 工業所有権情報・研修館）				
備考	評価規準は、学習の到達目標にもなっている。				

表1 学校設定科目「知的財産」シラバス

本日のテーマ  
**身の回りの発明品を発見しよう**

準備物  
くずとりネット、ピーラー  
「大ヒットアイデア」「傘ぼん」資料冊子「ヒット商品はこうして生まれた」

4

身の回りの発明品を発見しよう！  
・○○○  
・○○○○○○○○○○  
・○○○○○○○

個人アイデアから生まれた大ヒット発明品でいくらかうけた？  
・くずとりネット  
・ピーラー紹介

冊子「ヒット商品はこうして生まれた！」  
まだまだある身の回りのアイデア商品

傘ぼん（傘袋サービス機）  
——町工場で生まれたユニークな発明品——  
商品化秘話

PATとPAT・Pについて

月  
日  
( )  
時  
限  
目

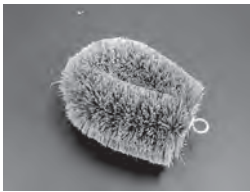
<授業展開のヒント>  
身の回りは、知的財産であふれていることを実感させ、知的財産を身近に感じさせる。



洗濯機で利用するくずとりネット



野菜やくだもの皮をむぐピーラー



たわしも立派な大発明！



特許申請中を表すP.A.P. P


本日のテーマ  
**特許に守られた先端技術 特許になる発明を見つけよう**

準備物  
生分解性発泡体  
容器入り即席麺、カッター

13

特許に守られた先端技術  
身の回りの発明品から学ぶ

発泡スチロール→生分解性発泡体



携帯電話は特許のかたまり

身の回りの不便を捜し、その解決方法を考え続けてみよう！

月  
日  
( )  
時  
限  
目

<授業展開のヒント>  
本物を手にとって学習するのが一番効果がある。



生分解性発泡体を手に取り学習する生徒

DVD「ひらめきを特許に」の中で発明者が登場する。天ぶらを食べていて…聞いた！



故安藤百福氏の世界的な大ヒット発明品  
この中にはどれだけの秘密があるのか質問してみる。

本日のテーマ  
**革新的な技術の創造に向けて 発明のヒント**

準備物  
学習プリント  
ノートパソコン、プロジェクター  
アイデアはさみ

15

革新的な技術の創造に向けて

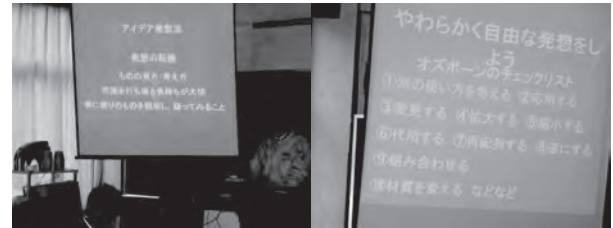
アイデア発想法  
創造する人に求められる要素  
①感性 ②柔軟性  
③流暢性 ④独創性  
⑤分析力 ⑥記憶力  
⑦構想力 ⑧応用力  
⑨達成力

オズボーンのチェックリスト  
・大きくしたら ・小さくしたら  
・材質を変えたら ・逆にしたら  
・別の使い方をしたら

発明のヒント

月  
日  
( )  
時  
限  
目

<授業展開のヒント>  
オズボーンのチェックリストは、他にもいろいろ提案されている。



アイデア発想法の学習

オズボーンのチェックリストの学習



普通のはさみですね 普通に切れました。 あれ、まだ開く！  
発想豊かなアイデアはさみの生徒作品で、行きも帰りも切れる「往復はさみ」です。生徒はすごい！

本日のテーマ  
**一人で発想！みんなで発想！！ プレインストーミング (BS)**

準備物  
ノートパソコン、プロジェクター  
学習プリント、発明・実用新案品

16

<独力（一人）で創造・工夫・発明をするために>  
「発明のヒント」（復習）  
演習 組み合わせよう！  
A と B で C  
になる  
エンピツ 消しゴム ○○○  
赤エンピツ 青エンピツ ○○○  
・ ・ ・  
・ ・ ・  
・ ・ ・

<集団で発明をするために>  
代表的な発想法  
(プレインストーミング) (BS)  
4つのルール  
①批判しない、③質より量、②自由に発言  
④人の意見の組み合わせ・改善可  
進め方  
①テーマの選定 ③リーダーと記録の決定  
②メンバーの決定（5〜7名が適当）  
④BSによるアイデア発想  
⑤アイデアとその評価

月  
日  
( )  
時  
限  
目

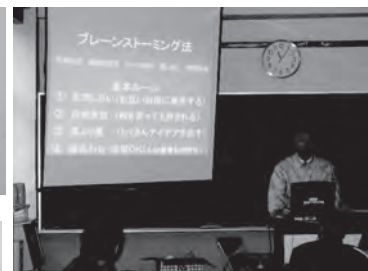
<授業展開のヒント>  
一人で考えるのと集団で考えるのでは、何が違うかを考えさせ、発表させる。



赤鉛筆と青鉛筆で赤青鉛筆



ライトと虫眼鏡で照明付き虫眼鏡



集団発想の代表的手法のプレインストーミング (BS)

質を問わず量を大切に手法で、他の人の意見を絶対に批判してはいけない。(常識という迷信に捕らわれることになる。)一見くだらないと思われるアイデアの中にブレイクスルーする大発明があるかもしれない！ダイヤの原石を探そう！

本日のテーマ  
**プレスト演習その1  
プレスト演習その2**

準備物  
学習プリント、ミルク、マドラー  
砂糖、アイデアはさみ（数種類）

17

プレインストーミングの略→  
→ BS または プレスト

プレスト演習その1  
【ミルク+砂糖+スプーン】  
(マドラー)  
A B C  
①A+B 合体 →  
②A+C // →  
③B+C // →  
④A+B+C // →

プレスト演習その2  
テーマ ハサミ  
＜アイデアハサミを考えよう！＞ 月  
商品開発チームの一員になろう！ 日  
・ 便利である ( )  
・ 性能が良い 時  
・ デザインが良い 限  
・ 安全である 目  
・ 安い（製造コストが低い）  
・ 購買意欲をそそる

＜授業展開のヒント＞  
実物を手に取りながら、いろいろな発想を生み出す訓練が大切で、質より量が大切である。



次々とアイデアが浮かぶ。 「3つの製品が1つになればゴミも減少！」

本日のテーマ  
**特許情報にアクセスしよう**

準備物  
特許電子図書館ガイドブック  
インターネット環境 (IT 教室など)

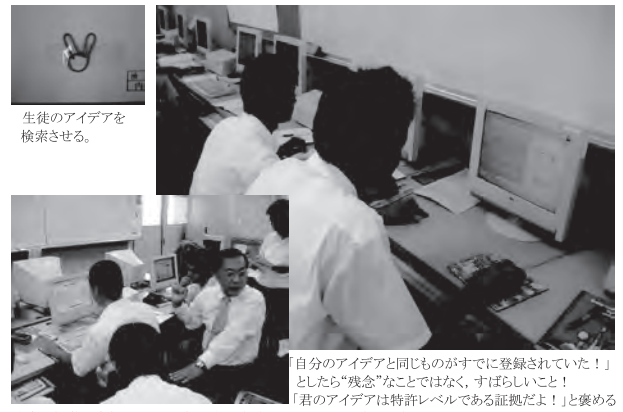
19

特許情報

＜検索の流れ＞  
キーワード入力 月  
↓ 日  
検索結果の表示 ( )  
↓  
公報の表示 ( )  
＜キーワード＞ 時  
ミルク カップ コーヒー 限  
↓ 目  
13件ヒット

特許庁ホームページ 月  
↓ 日  
特許電子図書館 (IPDL) ( )  
↓  
「特許・実用検索」 時  
↓ 限  
公報テキスト検索 目

＜授業展開のヒント＞  
授業で創作した各自のアイデア（クリップなど）を検索させ、知財と連結！



生徒のアイデアを検索させる。 「自分のアイデアと同じものがすでに登録されていた！」  
としたら「残念」なことではなく、すばらしいこと！  
「君のアイデアは特許レベルである証拠だよ！」と褒めること。また、高い評価をすること。

本日のテーマ  
**創意工夫演習**

準備物  
ゼムクリップ等（見本）  
針金（10センチ）、リードペンチ  
ニッパー、学習プリント

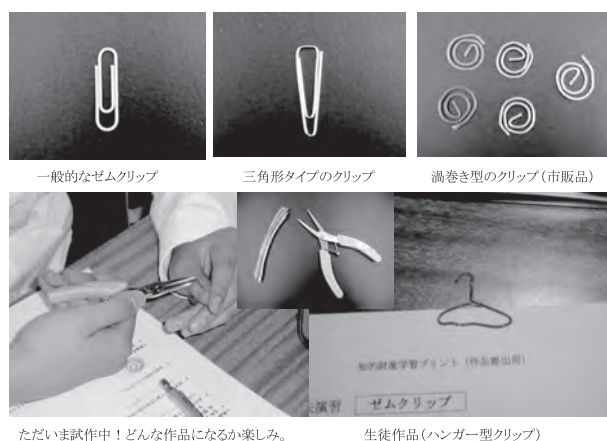
18

創意工夫演習  
＜テーマ＞ゼムクリップ

＜アイデア発表＞ 月  
渦巻き型 ハート型 日  
ハンガー型 ( )  
＜機能＞ 時  
・ しっかり挟めるか 限  
・ かわいいか ・ 機能美 目

独創的な形状（特許）を考えよう！  
デザイン重視なら→（意匠）  
さあ、作ってみよう！

＜授業展開のヒント＞  
新商品開発のスタッフになったつもりでやらせる。  
創出（スケッチ）→試作→発表をさせる。



ただいま試作中！どんな作品になるか楽しみ。 生徒作品（ハンガー型クリップ）

本日のテーマ  
**特許出願の手続き**

準備物  
学習プリント  
参考図書（出願書類のひな形）

23

発明をどうすれば正確に人に伝えられるか！？

考え方が大切

①・・・ 月  
②・・・ 日  
③・・・ ( )  
④・・・ 時  
⑤・・・ 限  
⑥・・・ 目

特許出願に必要な書類  
・ 願書  
・ 特許請求の範囲  
・ 明細書  
・ 図面  
・ 要約書

出願書類の見本を  
見てみよう！

＜授業展開のヒント＞  
創意工夫演習で各自が考えた発明（考案）を整理させて、ポイントをはっきりさせる。

**アイデアの説明（ の書き方）の手順**

① この発明は（ ）に関するものです。

② 従来は、このようなものがありました。

③ しかし、従来の発明にはこのような問題点がありました。

この発明は、この問題点を解決するためのものです。

④ 発明品の構造（仕組み、構成）はこうです。

⑤ このように使います。

⑥ だから、このような素晴らしい効果があります。

「知的財産」 学習指導案（例）					
学 級	○年 ○○○科	教 室	ホームルーム 教室	指導者	○ ○ ○ ○
単 元	創意工夫演習		教科書	自作教材	
指 導 目 標	1 創造力の大切さを理解させる。 2 創意工夫に対する関心と意欲を身に付けさせる。 3 理論的な思考と創造性を育む。		指 導 計 画	1 アイデア発想法・・・・・・・・・・1時間 2 ブレインストーミング演習・3時間 （本時はその1・2時間目） 3 発明の原理・・・・・・・・・・1時間	
本 時 の 指 導	主 題	ブレインストーミング演習 （ハサミについて考えよう） （ゼムクリップを工夫改善しよう）		目 標	1 ブレインストーミングの発想法を習得させる。 2 テーマについて自分自身の力で考えさせ、豊かな創造力と発想力を育む。
	指 導 内 容		時間	指 導 上 の 留 意 点	
	導 入	1 アイデア発想法の復習をする。 2 ブレインストーミング発想法を復習する。	10	・いろいろな発想法を復習させる。 ・前時のブレインストーミング演習の内容を再確認させる。	
	展 開	1 本時の目標を明確にする。 2 演習その1 (1) ハサミについてのアイデアを考える。 (2) 各班ごとで発表する。 (3) 評価する。	40	・本時の課題を把握させる。 ・活発に意見を出させ、話し合わせる。 ・班員の考えをまとめさせ、発表させる。 ・ほめる。（批判をしない。）	
	指 開	3 演習その2 (1) ゼムクリップについてのアイデアを考える。 (2) 各人で絵を描く。 (3) 実際に製作させる。 (4) 作品を発表する。 (5) 評価する。	40	・ゼムクリップについて説明し、その機能を理解させる。 ・自分の発想を大切にさせる。 ・ものづくりをさせる。 ・自分自身の考えを発表させる。 ・ほめる。（批判をしない。）	
整 理	1 本時のまとめをする。 2 次時の予告をする。	10	・創意工夫することの大切さを再確認させる。 ・課題を与え、次時までには考えをまとめさせる。（紙コップを提示する）		
評 価 の 観 点 等	1 アイデア発想法を覚えているか。 2 ブレインストーミングを理解し、実践することができるか。 3 自分のアイデアを創出しようと努力しているか。 4 創意工夫することの大切さを理解し、積極的に学習に取り組めたか。				
資 料	文部科学省検定済教科書「工業技術基礎」（7実教 工業301） 「産業財産権指導カリキュラムと指導マニュアル」（独立行政法人 工業所有権情報・研修館）				
備 考	生徒数 ○○名（男子 ○○名，女子 ○○名）				

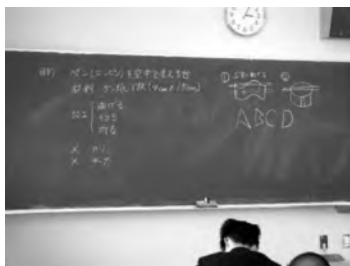
表2 学習指導案(例)



## エ テーマ「6 創意工夫演習」

### （ア）『(1) 紙片でペンを保持』

4センチ×14センチ（面積が小さいほど難しくなる）のケント紙とはさみだけでペンを垂直に保持するという課題に挑戦させる。この課題を解決するために、生徒は智恵を絞る。考え、創り、試して失敗し、また考えるという「創造スパイラル」を繰り返す。このスパイラルの回転がやがては素晴らしい解決策を生む。スパイラルを体感させ、「良いアイデアが出たらまず試す」という積極的な行動力を身に付けさせることも大きなねらいの一つである。つまり、頭の中だけで「きっと無理だろう・・・」と考え実行しない理屈人間から、「できるかどうか、まずは試してみよう！」とする実行力のある人間に意識を改革することが大切である。また、日本が抱える「資源が少ない」というハンディも常に意識させ、「少ない材料でも智恵（＝知的財産）で解決することができる」ということを教えることも、極めて重要である。



授業における板書



生徒のアイデアスケッチ



生徒の作品例

### （イ）『(2) 紙タワー』

約15センチ×15センチ程度の厚紙（面積が小さいほど難しい）の厚紙とはさみだけで、極力高いタワーを創るという課題に挑戦させる。この課題のねらいは、前述の「紙1枚でペンの垂直保持」と同等であるが、この課題には大きな特色がある。それは、評価方法が単純明快であるという点だ。時間制限内（私は20分としている）に床から何センチの高さまで安定したタワーが完成したかを測定さえすればよい。完全な客観的評価であり、主観は入らない。ここでの課題は「極力高いタワーを創れ」であるから、評価は高さだけでいい。美しさやデザインなどを評価の対象とする必要はない。高さの差は、アイデアの差であることに気づかせることが肝要である。暗記中心の科目の授業では、学習に興味を失い、学ぶ意欲が失せたようにも見える生徒が、この授業では目を輝かせて一心不乱に課題解決に向け粘り強く挑戦する姿に感動することが多い。何よりも大切なポイントは、どんな作品であれ絶対に腐さないことである。低いタワーでも、その生徒個人の智恵の結晶であり、個性である。「駄目な作品」はひとつも無い！のである。工夫した点を見つけ出し、ひたすら褒めてやる気を引き出したい。



生徒のアイデアスケッチ



制限時間内に作業をする生徒



お互いの個性を認め合う

(ウ) 『(3) 組合せ演習 (AとBとCで)』

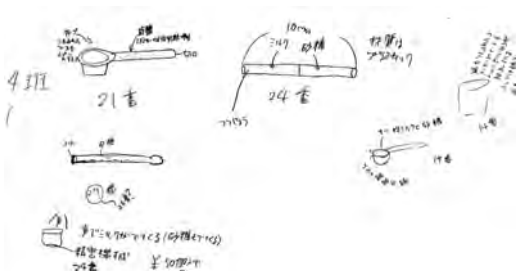
ミルク (A) と砂糖 (B) とマドラー (C) をそれぞれ組み合わせた便利な新製品を考えさせる。AとB, BとC, AとC, AとBとCの組み合わせだ。思わぬ良いアイデアが出ることもあるが、評価は質より量を重んじる。次々と発想させ、潜在能力とやる気を引き出すことが大切で、アイデアを批判してはいけない。



本日のテーマを説明する著者



次々とアイデアを書く生徒



班別のプレストの結果

(エ) 『(4) アイデアはさみの開発』

就職して、企業の新商品開発部に配属されたという設定で指導する。クラスを4~5名の班に分け、ブレインストーミングにより「便利なはさみ」や「かわいいはさみ」など売れる新商品のアイデアはさみを話し合わせ、創出させ

る。アイデアは図に描かせ、班別に発表させる。大切なことは批判しないことである。時間にゆとりがあれば、『アイデア歯ブラシ』などをテーマに実施してもよい。



本日のテーマを発表



相手の意見を尊重しながら話す



生徒のアイデアシート

(オ) 『(5) 新型ゼムクリップの開発と IPDL 検索演習』

まず、市販のゼムクリップを一つずつ全員に配付し、使用させ、製品のもつ機能や特色を話し合わせ、まとめさせる。次に、市販品よりも「便利である」、「かわいい」、「使いやすい」など売れそうな新製品を考えさせ、できるだけ多くのアイデアスケッチを紙面に記入させる。次に、スケッチの中から一番良さそうなものを選び、それを針金とリードペンチで製作させた後、試作→実験→改良を繰り返させ、完成度を高めさせる。最後に、IPDLで特許・実用新案・意匠に同類のものがないか検索させ、権利化について教える。



授業における板書



アイデア封筒を考えさせる



机上でアイデアを形にする生徒



IPDLで先行調査をする生徒

(カ) その他

以上紹介した教材の他に、様々な素材を実践した。どのような素材で「創意工夫演習」をするかで指導者の創造力が試される。



アイデア紙コップを考える生徒



アイデア附箋を考えさせる

(7) 評価

評価については評価規準を定めている。また、実際に成績を算出するための評価基準も設けている。それにより、教師の観察、視聴覚教材感想文、講演感想文、小テスト、定期考査、ワークシート、レポート、アイデア作品、出願書類（模擬）、ポートフォリオ、発表、出席状況などをそれぞれ点数化し、合理的・総合的に判断し、成績を算出する。

(8) 成果

通年で授業を展開する中で、生徒が生き生きと活動し、新しい発想をして、知的財産を生み出そうとする気概が身に付く様子が観察できた。是非、次の新学習指導要領に、専門科目のみならず普通科目「知的財産」が新設されることを望みたい。

(9) 今後の展望

文部科学省が平成24年6月に示した「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【高等学校版】」によると、「考えを深める場面では、一斉授業だけでなく、ペアで意見を交換する、附箋を使って話し合う、ホワイトボードを使って話し合うような言語活動を充実しましょう。」とされた。また、「発表の場面では、先生が説明するだけでなく、生徒が説明する、製作物を使って発表する（ポスターセッション）、立場を決めて討論するような言語活動を充実しましょう。」とされた。更に、「書く場面では、板書をノートに写すだけでなく、レポートにまとめる、新聞にまとめる、ICTを活用するような言語活動を充実しましょう。」とされた。これは、十年以上前から、正に知財教育の現場では実践されてきたものばかりであり、「私たちがやってきたことは、間違いではなかった。」という確信を得た。また、先取りしていたという自負も生まれた。ペアで意見交換したり、ホワイトボードを使って話し合うスタイルは、ブ

レインストーミングやマインドマップである。附箋を使っての話し合いは、KJ法である。生徒が考案したり発明した成果物を手に発表も実践してきたし、コンピュータで先行事例を調査させてきたし、レポートにもまとめさせてきた。よって、知財教育は、文部科学省が提唱する言語活動の充実に打って付けの教材であるとも言える。

#### 4 展開その1（パテントコンテスト及びデザインパテントコンテスト）

愛媛県下の工業高校6校は、平成13年度以降、輪番で「産業財産権標準テキスト（特許編）の有効活用に関する実験協力校事業（現：知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業）」に参加する取り決めがあるので、県下から毎年のようにパテントコンテストやデザインパテントコンテストに応募がある。以前に勤務していた愛媛県立今治工業高等学校は、平成16・17年度にこの事業に参加していたので、それ以降も毎年応募してきている。その一部を紹介する。

#### (1) 平成16年度（愛媛県立今治工業高等学校） 【特許番号 特許第3864179号】

環境化学部員5名がパテントコンテストに入賞し、全国で5件（高校部門）の一つに選ばれた。発明の名称は「昆虫の飼育方法、昆虫用飼料及びたんぱく質の製造方法、昆虫の実験方法」で、地道な実験の成果が実を結んだ。指導者は部顧問の井原進一教諭で、弁理士会の関昌充先生（現：弁理士会副会長）の出願指導により、特許権を取得することができた。



地道な実験を続ける部員

思考力、判断力、表現力等を育むために

### 例えばこんな言語活動で授業改善

～考えを深める場面で～

一言授業だけでなく...

ペアで意見を交換する

ホワイトボードを使って話し合う

付箋を使って話し合う

生徒一人一人が自分の考えをもち、他者の考えとの共通点や相違点を意識しながら考えを深めていくような言語活動を充実しましょう。

思考力、判断力、表現力等を育むために

### 例えばこんな言語活動で授業改善

～書く場面で～

板書をノートに写すだけでなく...

レポートにまとめる

ICTを活用する

新聞にまとめる

生徒が集めた情報を整理・分析し、論理的にまとめて表現するような言語活動を充実しましょう。

「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【高等学校版】言語活動を通じた授業改善のイメージ例」（文部科学省HPより抜粋）



関昌充弁理士の指導を受ける



特許権取得に笑顔の生徒

特許出願番号 (P)	公開特許公報 (A)	特許登録番号																		
特開2008-174286	特開2010-64065	特開2010-64065																		
		平成22年7月31日(2010.7.31)																		
<table border="1"> <tr> <th>特許請求の範囲 (F)</th> <th>特許請求の範囲 (A)</th> <th>特許請求の範囲 (A)</th> </tr> <tr> <td>請求項1: (2008.07)</td> <td>請求項1: (2010.07)</td> <td>請求項1: (2010.07)</td> </tr> <tr> <td>請求項2: (2008.07)</td> <td>請求項2: (2010.07)</td> <td>請求項2: (2010.07)</td> </tr> <tr> <td>請求項3: (2008.07)</td> <td>請求項3: (2010.07)</td> <td>請求項3: (2010.07)</td> </tr> <tr> <td>請求項4: (2008.07)</td> <td>請求項4: (2010.07)</td> <td>請求項4: (2010.07)</td> </tr> <tr> <td>請求項5: (2008.07)</td> <td>請求項5: (2010.07)</td> <td>請求項5: (2010.07)</td> </tr> </table>			特許請求の範囲 (F)	特許請求の範囲 (A)	特許請求の範囲 (A)	請求項1: (2008.07)	請求項1: (2010.07)	請求項1: (2010.07)	請求項2: (2008.07)	請求項2: (2010.07)	請求項2: (2010.07)	請求項3: (2008.07)	請求項3: (2010.07)	請求項3: (2010.07)	請求項4: (2008.07)	請求項4: (2010.07)	請求項4: (2010.07)	請求項5: (2008.07)	請求項5: (2010.07)	請求項5: (2010.07)
特許請求の範囲 (F)	特許請求の範囲 (A)	特許請求の範囲 (A)																		
請求項1: (2008.07)	請求項1: (2010.07)	請求項1: (2010.07)																		
請求項2: (2008.07)	請求項2: (2010.07)	請求項2: (2010.07)																		
請求項3: (2008.07)	請求項3: (2010.07)	請求項3: (2010.07)																		
請求項4: (2008.07)	請求項4: (2010.07)	請求項4: (2010.07)																		
請求項5: (2008.07)	請求項5: (2010.07)	請求項5: (2010.07)																		

公開特許公報

(2) 平成 18 年度（愛媛県立今治工業高等学校）  
【特許出願公開番号 特開 2008-174286】

電子機械科 3 年近藤一平君がパテントコンテストに入賞し、全国で 4 件（高校部門）の一つに選ばれた。発明の名称は「密封袋」で、高校生らしい簡単な発想であった。構造は簡単であるが、商品化の可能性があるとして、私と弁理士の相原正先生から指導を受けて特許出願をした。残念ながら先行事例があり、権利を取得することはできなかったが、高校時代に特許出願したのは、貴重な体験であったと本人が話している。



表彰式に臨む近藤一平君



指導をする相原正弁理士

(3) 平成 20 年度（愛媛県立今治工業高等学校）  
【特許出願公開番号 特開 2010-64065】

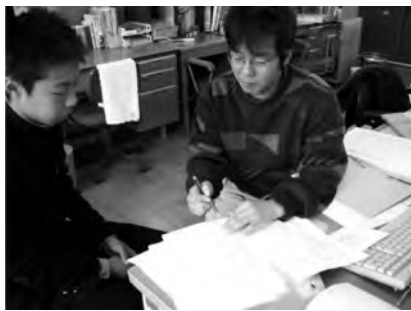
環境化学部員 3 名がパテントコンテストに入賞し、全国で 4 件（高校部門）の一つに選ばれた。発明の名称は「染色廃水の無色化・無毒化処理方法、及び、染色廃水の無色化・無毒化処理装置」である。指導者は部顧問の井原進一教諭で、弁理士の小笠原宜紀先生の出願指導により、特許出願をしたが、権利取得には至らなかった。

(4) 平成 21 年度（愛媛県立今治工業高等学校）  
【登録番号 意匠登録第 1417866 号】

電子機械科 3 年寺田和輝君がデザインパテントコンテストに入賞し、全国で 15 件（高校部門）の一つに選ばれた。意匠の名称は「即席食品容器の蓋」で、高校生らしい簡単な発想である。構造は簡単であるが、商品化の可能性があるとして、私と弁理士の相原正先生から指導を受けて特許出願をし、権利化に成功した。現在、食品メーカーに売り込みをしている。



試作品



相原正弁理士から指導を受ける寺田君



意匠登録証をもつ寺田君

#### （5）平成 24 年度（愛媛県立新居浜工業高等学校）

環境化学部員 2 名がパテントコンテストに入賞し、全国で 6 件（高校部門）の一つに選ばれた。発明の名称は「アゾ染料混入廃液の吸着・脱色方法」である。指導者は部顧問の井原進一教諭で、平成 16 年度・20 年度に続き、3 度目の入賞となる。現在、特許出願に向け準備を進めている。

### 5 展開その 2（紙タワー甲子園大会の立案から開催まで）

#### （1）紙タワーとは

##### ア 発祥

前述の紙タワーは、ひらめきを数値化できる教材として、平成 14 年 8 月に、私が愛媛県立今治工業高等学校の機械科職員室前の廊下から職員室に入室したときに、頭の中にひらめいたのが始まりである。筆者は、そのひらめきの瞬間と喜びを今も鮮明に覚えている。

##### イ 目的

発明クラブなどで行われている紙や糊、あるいはセロハンテープなどをふんだんに使って、楽しく塔を作るという工作の教材ではない。子どもたちにもものづくりの楽しさや難しさ、あるいは創作

することの楽しさを体験させる点では共通しているが、ひらめきを数値（高さ）で評価することを目的とする点が大きく異なる。ものづくりにおいて、ひらめきがいかに重要であるかを、体験を通じて教える点が最大の特徴である。

使用する紙の大きさ（形状）・厚さ・材質は共通とし、加工に利用してよい工具は、はさみのみとした。条件を統一するのであれば、糊やセロハンテープや両面テープなどの使用、カッターの使用、物差しの使用などもかまわない。要は、条件を同一にして、紙の高さを競い合わせるのである。紙の形状は、例えば葉書とか A4 用紙とかの既存の形状だけでなく、さまざまは形状を与えたい。また、気を付けなければならないのは、材料をふんだんに与えないことである。「資源の少ない日本は、知恵を出してもものづくりをしなければならない」ことを教えることも大切であるから、与える資材は極力シンプルにすべきである。

一昨年あたりから、何度か NHK の教育番組で、紙を使ったタワーの高さを学生に競わせるものが放映されたが、まさに、この紙タワー教材がヒントとなり、広く普及していると感じた。ちなみに、タワーに重りの負荷をかえる教材も平成 15 年度に教材化し、教室で実践している。私は、教室で生徒が創作したタワーにナットを負荷として利用した。これも、教材として、様々なところで公表してきた経緯がある。

#### ウ 内容

与えられた紙とはさみを使って、できるだけ高いタワーを創るという簡単な作業である。まさに、アイデアを形にする創作活動でもある。タワーの高さが、そのまま評価となる。競技者は、与えられた紙の形状から、どのような部品を切り出して、どう組み立てるかを考え、時間内に自立したタワーを完成させる。想像力とひらめき力が大切であろう。制限時間がきたら、高さを測り記録する。

この競技で成果を出すためには、ひらめき（＝アイデア）が必要とされるが、このひらめきは、日常の学習やさまざまな体験の量が関係していると推測される。熟練した棋士が、将棋を打つとき、理屈ではなく、直感（ひらめき）だけで判断するというが、これに似ている。与えられた紙の

形状から、高いタワーを創るための部品切り出しは、数学理論で解が求められるだろうが、その解により近いものを直感により導き出せるかが鍵であろう。

また、はさみを器用に使いこなすとか、紙をうまく折り曲げるとかの技能も大切になってくる。つまりは、ものづくりの総合力がためされる競技である。もっと言えば、それは人が生き残るための力（サバイバル力）にも通じるものがあり、人としての総合力の測定といっても過言でない。いくら知識があっても、高いタワーを創ることはできないことが分かっている。

## （2）紙タワー甲子園大会の内容

紙タワー甲子園大会は、3種類の競技の総合点によって評価することとした。

### ア 競技内容と配点（評価基準）

#### ① 知的財産クイズ

特許など知的財産制度などに関する簡単な問題を、小テスト形式で個人別に出题した。出題数10問で、配点10点（1点×10問＝10点）とした。

#### ② 五感力クイズ

ものづくりの基礎となる重さの感覚や長さを直感で答える簡単な問題を個人別に出题した。出題数は5問で、配点10点（2点×5問＝10点）とした。

#### ③ ひらめき力

##### ア 個人部門

個人別に与えられた紙とはさみだけで、できるだけ高いタワーを製作させる。配点は、高さ1センチにつき1点とした。

##### イ 団体部門

学校単位のチーム3名で、与えられた紙とはさみだけで、できるだけ高いタワーを共同で製作させる。配点は、高さ1センチにつき1点とした。



第1回大会要項

## （3）第1回紙タワー甲子園大会

平成23年9月23日に、愛媛県立東予高等学校と西条市が共催で、中学生を対象に第1回紙タワー甲子園大会を開催した。知名度が無く、参加チームは4チームと少なく残念であったが、表彰式を日本知財学会知財教育分科会会場（愛媛県西条市内開催）で執り行うことができ、盛況であった。



開会式（校長あいさつ）



一人でタワーを創る中学生



共同作業をする中学生たち

#### （４） 第２回紙タワー甲子園大会

第２回大会は、西条市の単独主催で、小学生と中学生を対象に平成 25 年 2 月 16 日に開催が予定されている。開催のための市予算を西条市産業経済部ものづくり支援課が確保した。実行委員会を開催するなど準備を進めている。

### 6 新しい教材の開発その 1（内藤モデル）

発明や創作において、新しい発想（アイデア）が生まれる原理（以下「ひらめきの原理」）を生徒に解説するために、脳のはたらきをモデル化し、「内藤モデル」と命名した。生徒に分かりやすく説明することで、学校で学習や体験をすることの意義や、新しい発想をすることの楽しさや大切さを理解させるためである。以下に、その内容を紹介し、知財教育教材の一つとして提案したい。

#### （１） ひらめきの原理

一昔までは、どのような書籍を読んでも、アイデアがひらめく原理については、あいまいで抽象的な説明に終始していた。ところが、平成に入り急速に脳の研究は進み、さまざまなことが判明してきている。脳科学者の一人の茂木健一郎氏によれば『人は体験や学習で獲得した知識を情報として脳の側頭葉に蓄積する。アイデアとは、この情報と情報の組合せと考えられている。問題や課題を解決するためにアイデアが必要になると、前頭葉が側頭葉に、情報と情報を組み合わせてアイデアを提案するように指示を出す。その組合せの中から前頭葉が採用したものが「ひらめき」となる。』と説明（筆者要約）している。（図 1）



図 1 NHK 番組「仕事の流儀」より

#### （２） 睡眠による脳内の知識（情報）の整理

また、茂木健一郎氏は、『人は、眠ることで、側頭葉内部の知識（情報）が整理され、ひらめきやすくなることが判明している。』とも説明（筆者要約）している。

#### （３） 内藤モデル

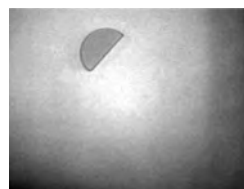
前述の茂木健一郎氏の説をもとに制作された NHK 番組「プロフェッショナル仕事の流儀 100 回記念プロに学べ脳活用法スペシャル（2008 年 10 月 21 日放送）」を参考に、モデル化をした。

##### （ア） 人の成長とともにすすむ知識（情報）の蓄積のモデル

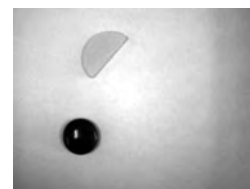
ブロックは、さまざまな知識（情報）をモデル化したもので、色や形が異なる。

このブロックとブロックの組合せがアイデアだとすると、乳児の段階ではアイデアが出ないことが説明できる。

また、学習や体験が不足すると、情報量が少ないため、より多くの組合せができないため、よいアイデアが生まれ難いことが説明できる。学習や体験することの大切さを説明できる。



ア 乳児



イ 幼児



ウ 児童



エ 生徒

##### （イ） 睡眠による知識（情報）の整理のモデル

眠ることで、知識（情報）が整理され、ひらめ



きやすくなることを説明するためのモデルである。整理されていない場合、ひらめくためには、すべての組合せをためす必要があるが、整理された場合、無駄な組合せをしないで済むため、ひらめきやすくなると説明できる。



ア 整理されていない状態



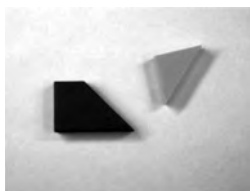
イ 整理の途中



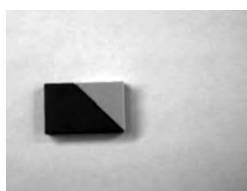
ウ 十分整理ができた状態

(ウ) ブレインストーミングによる発想の原理のモデル

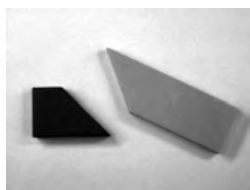
人のアイデアに触発されて新たな発想をするブレインストーミングによる発想の原理を説明するためのモデルである。一つ突破口ができれば、その垂流を発想しやすくなる現象を説明できる。



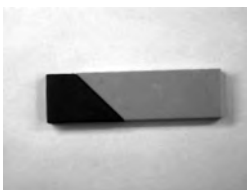
ア A君  
「え〜っと」



イ A君  
「ひらめいた！」



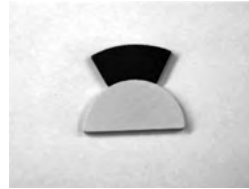
ウ Bさん  
「じゃ〜…」



エ Bさん  
「これもいいね」

(エ) オズボーンのチェックリストによる発想の原理のモデル

発想技法の強制法のひとつであるオズボーンのチェックリストによる発想の原理を説明するためのモデルである。



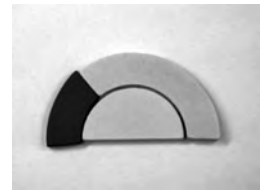
ア 元のアイデア



イ 「大きくしてみても」



ウ 「材質を変えてみては」



エ 「組み合わせては」

(オ) やっとの思いでひらめく場合を説明するモデル

どんなに時間をかけて考えても、よいアイデア（ものごとの解決方法）が出ないことがある。それは、脳の中に必要な知識（情報）が欠けているからである。この場合、専門家や書籍から必要な知識を得ることで問題が解決（発明）できる場合もある。また、散歩など何気ない日常生活の中で見たものがヒント（知識・情報）となり、ひらめくことがある。これを説明するためのモデルである。



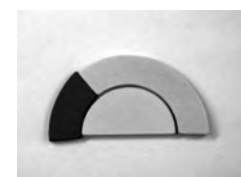
ア 「うまくいかない…」

+



イ 書籍など外界の知識（情報）

=



ウ 「発明したぞ！」

(カ) ひらめきやすい環境のモデル

ひらめきやすくするための環境とは、どのような環境かを説明するため、多数のブロックの中から2つを取り出しては、戻すという仕草をして見せる。次々とブロックの組合せをして見せることで、ひらめきを求めて次々とアイデアを出しているという場面である。この際、この動作をゆったりとしてみせて、「ただただ考えているモデルです」と説明する。また、この動作を早くしてみせて、「一生懸命考えているモデルです」と説明する。スピードが早いほど、ひらめきやすくなると説明することができる。また、考え続けることで、脳神経細胞網が発達し、短絡的回路が出来上がり、思考のスピードが向上する点にも触れたい。

更に、組合せの動作をしている途中で、テレビを見るとか、人に話しかけられるとかを演じてみせ、その際、組合せの作業が止まってしまうと説明する。外部からの情報（外乱）を取り入れているときは、思考が止まり、アイデアが出ないと説明することができる。

よって、外部から情報がほとんど入らないリラックスした状態でいられる環境のとき（入浴中、トイレの中、列車の中、いつも歩く道（＝哲学の道）など）に、内面からアイデアが出やすくなると説明することができる。

(キ) 数学モデル

a 新たな知識（情報）1つが脳に入ること、組合せ（アイデア）はいくつ増えるかを計算すると、下の式より  $n$  個となる。

$${}_{n+1}C_2 - {}_nC_2 = n$$

1つの新しい知識（情報）を得たとき、すでに側頭葉に蓄積されていた  $n$  個の数だけ新たな組合せが可能となる。よって、100個の知識の人は100、1000個の知識の人は1000の組合せが増える。つまり、知識量が多い（学習した）だけ、比例してアイデアが生まれやすくなるのが分かる。よって、学習により多くの知識を覚えることが大切であると教えることができる。

b 知識（情報）が整理されることで、どれほどひらめきやすくなるかを計算する。今、全部で  $n$  個の知識が、 $a$  個と  $n - a$  個に分けられたと

仮定する。つまり、 $a$  個とそれ以外の数である。その組合せの合計を計算すると、

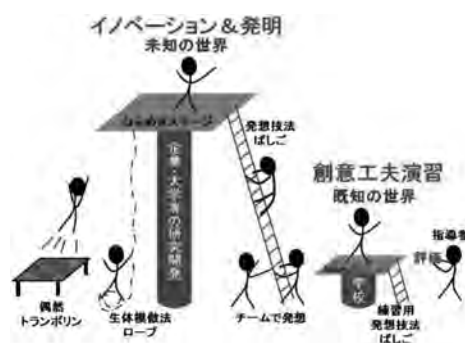
$${}_aC_2 + {}_{n-a}C_2 = {}_nC_2 + a(a - n)$$

となる。 $a(a - n)$  が最小のとき、最小の組合せ数が求まる。最小となるのは、 $a = n / 2$  のときである。つまり  $n$  個の知識（情報）をちょうど半分になるまで整理したら、組合せの数が最小となる。その分、ひらめきやすくなるといえる。式だけでは、理解しがたいので、 $n = 100$  として計算してみると、 ${}_{100}C_2 = 4950$  に対し、 ${}_{50}C_2 + {}_{50}C_2 = 2450$  となり、その効果は歴然である。

ちなみに、 $n$  個の知識（情報）を3種類に分類した場合を計算してみると、約3分の1となる。つまり、分類が進めば進むほどひらめきやすくなるのが分かる。（証明は省略）よって、しっかり学習したり、考えた後は、良質な睡眠をとることが大切であると生徒に説明することができる。

7 新しい教材の開発その2（実社会と教育機関の違いを教えるモデル）

実社会（企業・大学等の研究開発）と教育機関（教育現場）の違いを、生徒に分かりやすく教えるためのモデル図を以下に示す。（図2）教育現場が知財教育に求めるものは、実社会が求める知財の権利化や戦略とは根本的に違う。知財を体験的に教えることで、学習指導要領に謳われている本来の教育の目標を達成したい。



(C)2011 内藤善文

図2 実社会と教育機関の違いを示すモデル

8 新しい教材の開発その3（知識量と問題解決能力について教えるモデル）

現実には、知識量が多ければ多いほど仕事をする能

力が高いということはない。それは、仕事に必要な専門知識は必要であるが、仕事に不要な情報は、直接には必要ないからである。これを生徒に示すことで、幅広い教養も大切であるが、何より専門性を高めることの大切さを説明できる。（図3）

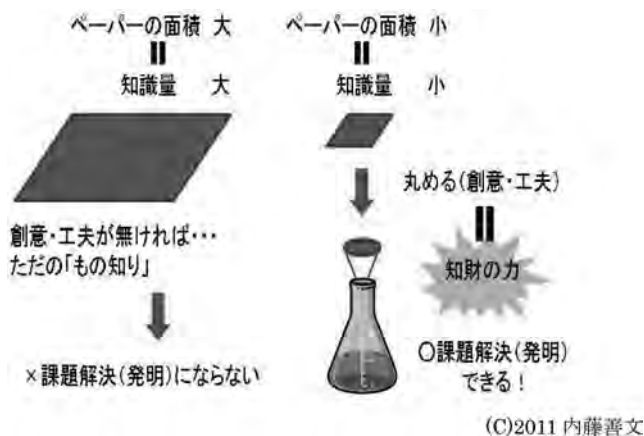


図3 知識量と問題解決能力を示すモデル

## 9 新しい教材の開発その4（文部科学省検定済教科書の執筆）

平成25年度から実施される新学習指導要領に準拠した文部科学省検定済教科書「工業技術基礎（7実教工業301）」に9頁にわたり執筆させていただいた。毎年、約9万人の専門高校工業科の1年生が、この教科書で学習することになると思われる。紙タワーなどオリジナル教材を詰め込み、コンパクトにまとめたつもりである。30年来の夢の一つが叶ったと感じている。前頁に、教科書の表紙と目次を紹介する。一滴の教材が、大河となるように、今後の各教育現場での応用・発展を期待し、楽しみにしている。

### 第3章 知的財産とアイデアの発想

#### 1 知的財産

- (1) 権利と制度
- (2) 知的財産権と産業財産権
- (3) 知的創造サイクル

#### 2 知的財産権のいろいろ

- (1) 特許権
  - ① 特許権と特許制度
  - ② 特許権を取得するための条件
- (2) 実用新案権
- (3) 意匠権
- (4) 商標権
- (5) 著作権
- (6) 不正競争防止法

#### 3 アイデアの発想と権利の取得

- (1) 発想を豊かにし、創造力を身につけるには

**アイデアの発想訓練①** 1枚の厚紙からできるだけ高いタワーをつくる

- ① 各個人で考える
- ② 仲間といっしょに考える（ブレインストーミングとカード整理法）
- ③ 共同でタワーをつくる
- ④ 共同作業の成果を発表する

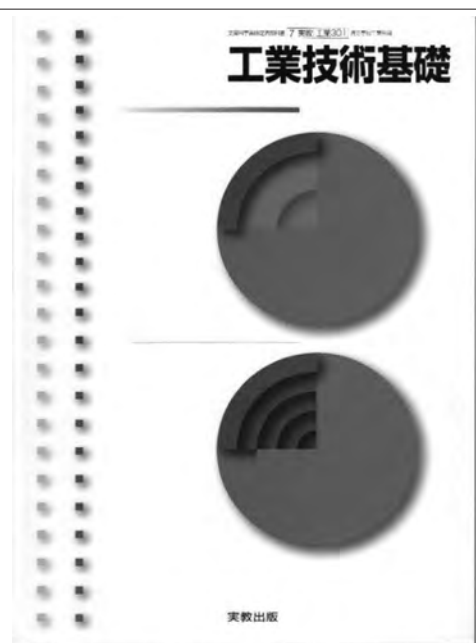
- (2) 権利を取得するには

**アイデアの発想訓練②** 新型ゼムクリップの開発と先行調査

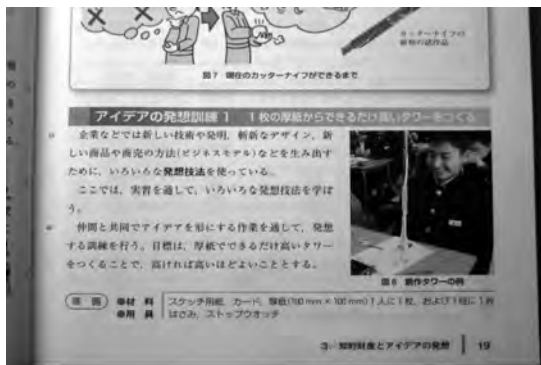
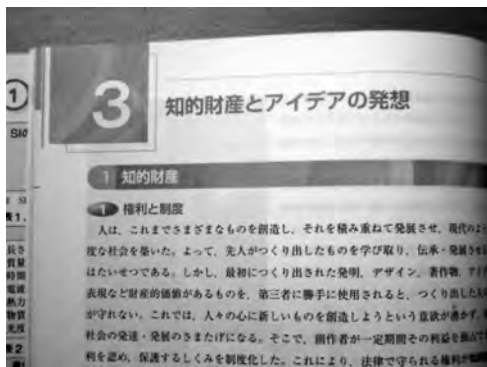
- ① アイデアスケッチから独創的なゼムクリップをつくる
- ② 先行調査をする
- ③ 成果を発表する

#### 4 ものづくりとデザイン

- (1) デザインとID
- (2) アイデアスケッチとデザインプロセス
- (3) ユニバーサルデザイン



新学習指導要領に準拠した文部科学省検定済教科書「工業技術基礎（7実教 工業301）」より知的財産に関する目次を抜粋



## 10 おわりに

以上、紹介した教材を各種学校で活用し、学校で学ぶ意義や、新しい発想をして知財を生み出す楽しさや大切さを理解させてほしいと願う。

ところで、以前から文部科学省は、生徒一人一人の個性を大切にする教育を推進してほしいと謳ってきたが、正に生徒の独創的なアイデアこそ究極の個性表現ではないだろうか。個性を大切にするとは、その生徒の発想を大切にすることにほかならないと考えるが、どうであろうか。生徒の評価は、知識量の測定（ペーパーテスト）だけではなく、発想を評価し、ほめてやりたい。ほめられることで、さらに新しい発想をしようという気持ちになるであろう。今までは、人と違ってると否定されたりしていたものが、特異なものこそすばらしいと評価する大人の観点と寛容な心が大切ではなかろうか。これからの学校は、楽しく覚え（入力）、楽しく考え（組合せ）、楽しく表現（出力）する場でありたい。そうした学校では、すべての生徒が大切にされ、自尊心も育ち、お互いに敬愛する心も育まれると思っている。知財教育は人権教育にも深くつながっているとさえ思う。

新しいものを生み出す力は、生きる力である。日本が生き残るため、「一億総クリエイター時代」を構築する必要がある。そのためにも、教育の責務は大きい。是非、この知財教育を国家戦略と結びつけ、推進してほしい。

人類は、発明（創意・工夫）を重ねて、命をつなぎ、技術をつなぎ、文明と歴史を紡いできた。日本国が真の「知財・創造・ものづくり・科学技術立国」になることを願ってやまない。そして、知財の力で完全な循環型社会を完成させ、世界が末永く平和で繁栄する時代が来ることを信じたい。

## 【参考文献】

『高等学校学習指導要領』（平成 21 年 3 月告示 文部科学省）

『プロフェッショナルたちの脳活用法』生活人新書 茂木健一郎著

『知的財産教育教本』山口大学現代 GP 三木・木村・籠原・内藤他共著

文部科学省検定済教科書『工業技術基礎』（7 実教 工業 301）実教出版 内藤他共著

産業・情報技術等指導者養成研修テキスト『学校における知財教育の具体的指導例』内藤著

『日本知財学会学術研究発表会要旨集』（2008, 2009, 2010, 2011, 2012 年）内藤著

2 E 6 「工業高校における創造性育成のための知財教育の実践」

2 C 7 「工業高校における創造性育成のための知財教育の実践」

2 B 9 「豊かな日本を拓くための知財及び創造性教育の意義と位置づけ」

1 C 3 「将来発明者になりえる人材を育成するための国家戦略的教育プランの提案」

2 F 6 「発明や創作における「ひらめきの原理のモデル」の提案」

2 F 2 「未来を担う子どもたちの創造力育成のための知的財産・五感力・ひらめきコンテスト「紙タワー甲子園」大会の企画とその実践報告」

（原稿受領 2012. 12. 30）