定理 2.8 R_n 与 $\mathring{Q}_n$ 的关系：$R_n = n\mathring{Q}_n$ （10）

$\mathring{Q}_{n+1} = R_n + (-1)^n$ （11）

定理 2.9 R_n 与 $\mathring{R}_n$ 的关系：$R_{n+1} = (n+1)(\mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1})$ （12）

注：以上定理 2.2~2.9 的证明均容易通过相应的定义式，利用定理 2.1 的证明方法证得结论，此处不再累赘.

三、D_n，Q_n，R_n，$\mathring{Q}_n$，$\mathring{R}_n$ 的一些递推关系

引理 3.1 D_n 的递推关系：

$D_{n+1} = (n+1)D_n + (-1)^{n+1}$ （13）

$D_{n+2} = (n+1)(D_{n+1} + D_n)$ （14）

定理 3.1 Q_n 的递推关系：

$Q_{n+2} + (n+1)Q_{n+1} + nQ_n$ （15）

$n(n+2)Q_n = (n+1)Q_{n+1} + (-1)^{n+1}$ （16）

证明：（2）式代入（1）式即证得（16）式.

定理 3.2 R_n 的递推关系：

$R_{n+1} = (n+1)\cdot[R_n + (-1)^n]$ （17）

$R_{n+2} = (n+1)(R_n + R_{n+1}) + (-1)^{(n+1)}$ （18）

$(n+1)(n+2)R_n + n(n+2)R_{n+1} = (n+1)R_{n+2}$ （19）

证明：根据 R_n 的定义式，

$$R_{n+1} = (n+1)!\cdot\sum_{i=0}^{n}\frac{(-1)^i}{i!} = (n+1)\left[n!\cdot\sum_{i=0}^{n-1}\frac{(-1)^i}{i!} + (-1)^n\right] = (n+1)\left[R_n + (-1)^n\right]$$

证得（17）式.

同理，根据定义式可以证得（18）（19）式.

定理 3.3 $\mathring{Q}_n$ 的递推关系：

$\mathring{Q}_{n+1} = n\mathring{Q}_n + (-1)^n$ （20）

$\mathring{Q}_{n+2} = n(\mathring{Q}_n + \mathring{Q}_{n+1})$ （21）

证明：（10）式代入（11）式即可证得（20）式.

（8）式代入（3）式得 $D_{n+1} = n\cdot(\mathring{Q}_n + \mathring{Q}_{n+1})$，（5）式代入上式即证得（21）式.

定理 3.4 $\mathring{R}_n$ 的递推关系：

$\mathring{R}_{n+2} + \mathring{R}_{n+3} = (n+1)(\mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1})$ （22）

$(n+1)\mathring{R}_n + n\mathring{R}_{n+1} + (-1)^{n+1} = \mathring{R}_{n+2}$ （23）

$\mathring{R}_{n+2} + (-1)^n = \mathring{R}_n$ （24）

证明：由（5）代入（6），可得 $\mathring{Q}_{n+1} = \mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1}$，再代入（9）式，可得 $\mathring{R}_{n+2} + \mathring{R}_{n+3} = (n+1)(\mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1})$，得证（22）式.

由（4）式代入（6），得 $R_n + (-1)^n = \mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1}$，再由（12）式代入上式得证（23）式.

由（10）式代入 $R_n = +(-1)^n = \mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1}$，得 $n\mathring{Q}_n + (-1)^n = \mathring{R}_n + \mathring{R}_{n+1}$，再代入（9）式整理可得（24）式.

责任编辑 罗 峰

关于普通高中学生多元智能结构倾向的调查研究

——以广州市第八十中学为例

文/广州市第八十中学 许燕春

人的智能是多元的、发展的、可塑的，个体拥有自己独特的智能倾向和优势智能，人人可以通过教育活动来发展自己的智能。传统的智力理论认为，人的智力是以数理逻辑思维为核心构成的。依此理论开展的教育活动压抑了学生智力多方面的发展，一定程度上束缚了社会对不同人才的需求。多元智能理论的智能规则是将人的智能看作是全面和谐多样发展的，强调的是在多种智能的相互作用和组合下所表现出来的实践能力和创造能力。本次问卷调查的主要目的是，对我校各年级的学生进行抽样调查，了解各年级学生的智能结构取向、男女生和文理科生的智能差异，把握其中所存在的规律，为开展多元智能教学提供现实依据，以促进学生智能的和谐发展。

一、学生单项智能分布现状

样本所在学校是普通高中，单项优势智能达到“非常擅长”的人数较少，大部分学生的优势智能保持在“比较擅长”的层次。因此，本研究中这两个层次都属于强项智能层次。调查结果显示学生在人际