



关于“基因突变和基因重组” 两节“同题异构”研究课的比较研究

江苏省中小学教学研究室(210013) 吴举宏

摘要 “同题异构”是一种可以展示和领略不同风格和智慧的课堂教学观摩活动,更容易引发教学研究者的思维碰撞,以促进教学研究活动走向真实、走向深入。本文针对课题为“基因突变和基因重组”的两节“同题异构”研究课,从教学风格、教学方法和教学价值等方面进行了比较研究。

关键词 基因突变和基因重组;同题异构;比较研究

文章编号 1005-2259(2010)4-0024-04

前不久常州市高中生物教育名教师工作室在江苏省武进高级中学举行了一次“同题异构”研究课比较分析研讨,课题是“基因突变与基因重组”(第一课时),执教者是两位优秀青年教师,他们分别是江苏省武进高级中学的秦亚平老师和常州市南渡高级中学的王建华老师(以下分别简称为秦老师、王老师)。作为本工作室的领衔人和本次活动的策划者、组织者,笔者想将本人关于这两节“同题异构”研究课的比较分析成果汇报如下:

1 两节“同题异构”研究课的教学实录

1.1 秦老师执教的课堂教学实录

(课件呈现一幅图片:红色虞美人丛中,有一朵花瓣边缘为白色的虞美人)

教师:同学们,请看图片中这朵特别的虞美人花朵,这种现象叫什么?可能是是什么原因导致这种现象的发生?

学生:这种现象叫变异。这种现象可能是环境引起的,也可能是遗传物质改变引起的。

教师:你有什么好的方法确认你的观点呢?

(学生思考、讨论)

学生:取该花所结种子,让其植株进行自交,观察子代花色。

教师:你的理论依据是什么?

学生:仅仅是由于环境引起的变异是不可以遗传的!由于遗传物质引起的变异是可以遗传的!

教师:遗传物质是什么?可遗传的变异有哪些情况?

学生:遗传物质是DNA,而遗传的基本功能单位是基因,因此可遗传的变异可能是基因变了,或者是基因数量的增加、减少。

教师:可遗传的变异有3种来源:基因突变、基因重组和染色体变异。下面请大家看两幅图(图1和图2),它们属于哪种变异类型?发生的时期是什么?它们产生新的基因吗?产生新的基因型吗?

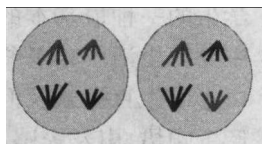


图1

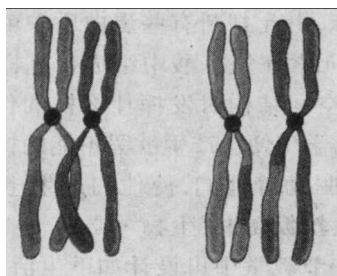


图2

(学生思考、讨论、交流,教师进行总结,内容略)

教师:你有办法区分“基因突变”与“染色体变异”吗?

学生:通过显微观察,基因突变在光学显微镜下无法直接观察,而染色体变异可以用显微镜直接观察到。

教师:下面我们以前镰刀型细胞贫血症为例,研究“基因突变”。首先请看正常红细胞与镰刀型贫血症红细胞的相关图片(课件呈现图片),那么是什么原因导致其红细胞异常的呢?请大家看看镰刀型细胞贫血症病因图解(课件呈现相关图解)。你认为,致病的直接原因是什么?根本原因又是什么?

学生:直接原因是血红蛋白结构的变化,根本原因是基因中一对碱基改变了。

教师:这个碱基对改变,你认为最可能的时间是什么?为什么这个时候容易发生差错?



学生:DNA 复制时,因为此时 DNA 被解旋,结构不稳定。

教师:基因突变除了碱基对的改变以外,可能还有哪些情况也能导致蛋白质和生物性状的改变呢?

学生:碱基对的增添、缺失都会引起蛋白质结构的改变,从而改变生物性状。

教师:基因中一个碱基对的改变一定引起生物性状的改变吗?

学生:会改变。

教师:一定改变吗?请看屏幕上的事例。

学生:(翻书,查阅密码子表)没有改变,因为氨基酸没变。

教师:对,这就是遗传密码的简并性。那么基因突变产生新的基因与原来的基因是什么关系呢?请看图,“B”突变成“b”(图略)。

学生:等位基因关系。

教师:“B”只能突变成“b”吗?请看图 3,这说明什么呢?

学生:基因突变是不定向的。

教师:你认为,基因突变是有利的,还是有害的?你能否举例说明?

(学生七嘴八舌地发表意见,有的说“有利”,有的说“有害”)。

(教师呈现图片:并指、白鹿、白化病、白眼、白化苗、重达 4 kg 的茄子、超过 100 kg 的南瓜等)

教师:有的是有益的,有的是有害的,有的既无益也无害。(最后教师进行课堂总结)

1.2 王老师执教的课堂教学实录

教师:1910 年,赫里克医生的诊所来了一位病人,病人脸色苍白,四肢无力,是严重的贫血病患者。医生使用所有能治疗贫血病的药物,但对这个病人无效。对病人做血液检查时发现,红细胞在显微镜下不是正常的圆饼形,而是又长又弯的镰刀形,称镰刀状细胞贫血症。(课件呈现两种红细胞外形图)

科学家并没有停止研究的步伐——

1928 年,人们发现镰刀型细胞贫血症患者能将这种病遗传给下一代,并且发现该病是一种常染色体上的隐性遗传病。

1949 年,美国化学家鲍林将正常人和镰刀型细胞贫血症患者的血红蛋白,分别放在一定的溶液中电泳,发现正常人和患者的血红蛋白的电泳图谱明显不同,鲍林推测镰刀型细胞贫血症是一种分子病。

1956 年,英格拉姆等人用酶将正常的血红蛋白和镰刀型细胞的血红蛋白在相同条件下切成肽段,通过电泳对二者进行分析,发现有一个肽段的位置不同。这段有区别的肽段的氨基酸顺序参见教科书

图 5—2。

你认为,镰刀型细胞贫血症是怎么一回事?

学生:血红蛋白中有一个氨基酸变了,从正常的“谷氨酸”变成异常的“缬氨酸”。

教师:那么蛋白质合成是谁控制的?为什么这个氨基酸会改变了呢?

学生:基因控制合成蛋白质,可能是基因改变了。

教师:对,下面请大家结合所学内容,填写镰刀型细胞贫血症病因的图解(教材中 P. 81 的“思考与讨论”)。

(学生各自思考、填写,然后进行交流,最后教师总结)

教师:如果当血红蛋白基因 $\frac{CTT}{GAA}$ 基因突变 $\rightarrow \frac{CTC}{GAG}$ 时,编码的氨基酸是否发生改变?

(学生翻书,查阅密码子表)

学生:没有改变,因为它们的氨基酸相同。

教师:这就是遗传密码的简并性,碱基对的替换可以引起基因结构发生改变,通常会引起一定的表现型变化;但并非一旦发生了这种碱基对的变化,就一定能引起表现型的改变。请再看下面的思考题(课件呈现):

正常血红蛋白的一条链从 137—141 位氨基酸序列和密码子序列如下:

密码子序列: ACC UCC AAA UAC CGU UAA

氨基酸序列: 苏氨酸 丝氨酸 赖氨酸 酪氨酸 精氨酸 终止子

(1) 当该链基因的信息链缺失一个碱基 G,使信使 RNA 上为丝氨酸编码的第 3 个碱基 C 缺失,翻译成的氨基酸序列将如何变化?

(2) 假如基因的信息链缺失 3 个碱基,使信使 RNA 上为丝氨酸编码的 3 个碱基都缺失,翻译成的氨基酸序列将如何变化?

(3) 试想一下,如果基因的信息链某一位点上增添一个碱基,对氨基酸序列将会发生什么影响?如果增添 2 个或 3 个,情况又会怎样?哪种情况对蛋白质的影响较小?

(例 2 中的 3 个小问题都是逐一采取思考、讨论、交流、总结的步骤进行,具体内容略)

教师:经过上述的思考,我们来总结一下基因突变的实质。(结论略)下面我们再来看一个系列问题(课件呈现):

① 基因是有遗传效应的 DNA 片段,结构具有相对的稳定性,为什么会发生突变呢?

② DNA 的复制一般是高度精确的,那么由复制差错而引起的突变是否具有较低的频率?

③ 是否只有杂合子才会发生基因突变?纯合子能

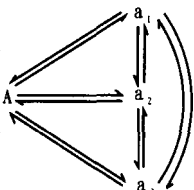


图 3



否发生基因突变?是否只有进行有性生殖的生物才会发生基因突变?病毒能否发生基因突变?这是否说明基因突变的普遍性?试从理论上认证并举实例说明。

④基因突变可发生在配子中,也可发生在体细胞中,哪一类突变能遗传给下一代?如果植物的体细胞发生了基因突变,如何将此突变基因传给后代?

(教师对上述4个问题引导,逐一启发学生进行思考讨论,教师总结,具体内容略)

教师:下面我们来总结一下,基因突变概念要素(课件呈现图4)。

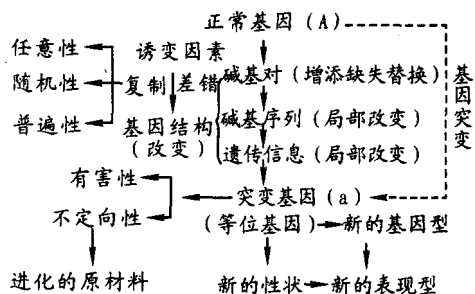


图4 基因突变概念要素整合图解

2 两节“问题异构”研究课的比较分析

2.1 两节“问题异构”研究课的共同点

2.1.1 两位教师都没有拘泥于教材。秦老师和王老师都是具有一定教学经验的优秀青年教师,他们在进行教学设计的过程中都对教材进行了颇有深度的二次开发。秦老师打破了教材内容的前后顺序,将“基因重组”内容调整到最前面,然后按照“基因重组→基因突变→染色体变异”的知识序列组织本部分的教学;王老师虽然是遵照教材的知识序列实施教学,但是每部分的教学进程却都是以“问题串”的形式引导展开的。

2.1.2 引导学生在学习的旅程中不时回望过去。两位教师在组织教学的过程中,都不失时机地引导学生回望过去相关的知识内容,如减数分裂、基因自由组合定律、转录与翻译、基因结构与蛋白质结构等,不仅有效克服了生物学知识遗忘现象,而且有效地整合了新旧知识,加强了前后知识的综合,实现了知识的系统化。

2.1.3 有效搭建思维过渡的台阶。这两节课的一个共同特点是,两位教师不仅在教学设计和实施中步步为营、环环相扣,而且具有良好的启发和引导教学的能力,特别是当学生的思维陷入僵局时,能够采取启发式教学,搭建思维台阶,在有效解决问题中提升学生思维品质。

2.1.4 学生的思想火花绚丽多彩。两节课所有参加课堂教学观摩的教师都被课堂中热烈的学习氛围所感染。整个教学过程都以问题为先导,以师生互动对话为主要形式,有效地激发了学生的思维碰撞,引发了观点的激烈交锋,思想的火花拨开了问题的重重

迷雾,照亮了思想前行的征途。

2.2 两节“问题异构”研究课的不同点

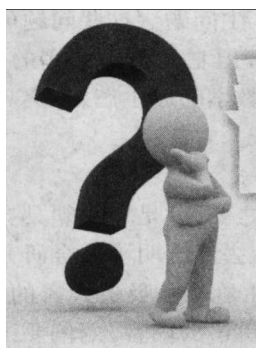
2.2.1 秦老师的课堂教学特点。注重课件强烈的视觉冲击力,整个课件色彩艳丽、内容丰富,给学生留下了深刻印象,必然有助于知识的记忆和理解,如鲜艳的白缘虞美人、并指患者的手掌、太空育种的奇特植物等;课堂教学采取演绎法,注重知识的内在联系,课堂容量大,知识梳理到位,有利于学生形成知识网络,有效地提升了知识学习效果;教师的“导”表现得尤为出色,反映了教者娴熟的组织教学能力和较强的课堂随机应变能力;问题设计具有鲜明的民主对话意识,特别是课件上呈现的问题,都以你、我双方对话、协商的语气词组织语句,学生阅读后拉近了师生的心理距离,具有民主、平等、协商的良好心理氛围,有利于学生在一种宽松的心理气氛中思考问题。

2.2.2 王老师的课堂教学特点。“问题串”的设计颇具匠心,镰刀型细胞贫血症的研究史料、不同类型的基因突变、基因突变的特点,所有知识点都不是直接呈现,而是精心设计了数个不断递进的问题串,引导学生的思维不断走向深入。可以看出教者在问题设计上费尽心思;整个教学采取归纳法,通过问题不断的变式、展开和递进,最后归纳总结相关知识内容;整个课堂学生思维量大,因此学生的“思”是本节课的一个显著特点,所有知识点都需要学生在认真思考的基础之上,通过学生的思维寻求知识的结论,教师在戒除“填鸭式教学”方面表现突出。

2.3 值得商榷的几个问题

2.3.1 知识容量与思维强度的关系。秦老师的这节课知识容量大,而王老师这节课学生的思维强度大,大家在比较分析研讨时提出了一个值得研究的问题:如何处理好一节课知识容量和思维量的关系?如果一节课信息量过大,势必会挤压学生思考的时间长度和降低学生的思维强度;如果一节课学生的思考时间过长和思维强度过大,又必然会影响教学进度,减少课堂知识容量。这两位老师的不同风格、不同追求的两节课为我们提供了一个很好的比较研究的案例。有一点看来是非常明确的,适度的课堂容量和适当的思维量都应该是我们教学设计时需要协调处理好的一对指标,我们应该遵照课程标准的基本要求,考虑不同层次学生的认知基础和学习能力,既给学生留下思考的时间和空间,又要达成基本的教学进度要求。

2.3.2 课件设计与教学有效性的关系。现在多媒体教学手段在课堂教学中得到越来越广泛的应用,特别是公开课、研究课和评优课几乎是“每课必用”,但是对其在教学中的作用和地位、优点和缺点还是存在一些值得研究的问题。例如,多媒体教学课件主导课堂与教学生成性,多媒体教学华丽图案的装饰与沦为为



没有问题才是最大的问题

——对公开课存在问题的思考

浙江省诸暨市草塔中学(311812) 金 钧

文章编号 1005-2259(2010)4-0027-02

教育是科学与艺术的集合体,科学是探究真理的过程,艺术是批判中产生美的结晶。科学是客观性的存在,是工具理性的;艺术是主观性的批判,是形而上学的。教育不但需要科学的探索,更需要批判的存在。批判的目的不是为了反叛,而是为了少走弯路,把要走的路规划,防患于未然,或正在走的路,指出偏离了方向,目的是为了能及时纠正。可事实上,教育中很少听到批判的声音,不是没有意识到,而是批判需要教学勇气,敢于承担风险,因为批判的本身也可能是一种错误,但是进步离不开批判,它就像行走时的摩擦力,可能会产生阻力,但没有它只会一次次地滑倒。公开课是当今教育中存在争论最多的,它的意义与存在的弊病一样多,对公开课批判同样不是为了淘汰公开课的存在,而是为了让公开课少走弯路,多

幻灯片的播放,多媒体教学的优势和不足等。经过思考,我们提出的观点主要有:多媒体是“辅助”教学手段,而不是控制课堂的工具,课件是教学预设的一种结果,未必代表着课堂教学的必然,因为课堂中必然发生生成性问题,我们的课堂应该上演游离于课件之外的精彩片断;多媒体教学手段应该充分发挥图案、色彩、动感、音响等多种感官刺激,而不是重要的语句和静止的图片播放器;多媒体教学手段的应用应该在教学难点突破和教学重点突出方面有所作为,摒弃一切无关于教学的感官刺激。

2.3.3 课堂预设与教学创生的关系。这两者的关系,已经被大家研究得非常透彻,只是在现实课堂中我们关注生成性问题的敏感性还不够,或者在有效发现和利用生成性问题方面还需要进一步增长才干。我们参加教学观摩的教师都听到学生这样的声音:“基因A会突变成基因B”,学生发出这样的声音说明学生中存在这样的观点:“基因突变时,为什么只是基因A突变成基因 a_1 、 a_2 、 a_3 ,而不能突变成基因B或b?”而这样的问

展现它的意义与价值。

1 公开课犹如一场电影表演

虽然不能说公开课都是经过彩排的,但不能排除彩排的可能性或变相的彩排。公开课的示范作用毋庸置疑,专家和同行远道而来,总期望能有所收获,当然最希望有收获的就是上公开课的老师,以此来扬名。可是公开课最为缺少的就是个性化的气质,看上去无懈可击,近乎完美,完美本质上就是缺少个性的表现。其流畅得让专家赞赏不止,同行羡慕不已。可往往把问题的实质淹没,大家看到的就是浮在水上的冰,还有百分之九十的冰却不能见到。

课堂教学强调学生的合作学习,教师的集体备课也算是一种合作教学。在一所学校中,如果一位老师要上公开课,此时合作精神得到了高度的体现,集集体存在着重大的教学意义,因为我联想到学生一系列的错误:“人类ABO血型遗传中 I^A 、 I^B 、 i 基因遵循基因自由组合定律”“果蝇某一条染色体上的朱红眼基因与白眼基因是一对等位基因,它们在遗传中遵循基因分离定律”等,其实这些错误和课堂教学的“低吟声”都是密切相关的。由此我在不断提醒自己,作为教师需要练就课堂中“眼观六路、耳听八方”的基本功,既要听到学生洪亮的音调,也需要耳闻学生胆怯的低吟声。

2.3.4 不同类型的基因突变对蛋白质(性状)的影响大小。两节课中教者都设计了一个相似的问题:“基因突变中碱基对的增添、缺失、改变,到底谁对蛋白质(性状)的影响小?”他们给出了两种答案:一是基因中碱基对的替换,一是基因中增添或缺失3个碱基对。其实这两种答案都值得商榷,因为基因中无论是碱基对替换,还是增添或缺失3个碱基对,只要这种变化形成终止密码,其影响都是非常大的。由此看来,有一些结论不能脱离相应的具体问题情境而肆意推而广之,否则会产生错误的判断。 △